A. Hinescu

CARTEA TÎMPLARULUI UNIVERSAL

EDITURA TEHNICĂ



Dr. ing. Arcadie Hinescu

CARTEA TÎMPLARULUI UNIVERSAL



EDITURA TEHNICĂ
BUCUREȘTI - 1989

Cartea cuprinde cunoștințele teoretice și practice necesare tîmplarului universal la fabricarea produselor finite din lemn, la nivelul actual al tehnicii.

După ce se tratează aspectele generale legate de fabricarea produselor finite din lemn, cu referiri la materia primă, materialele auxiliare, accesoriile folosite și la toleranțe și ajustaje, cartea prezintă în detaliu tehnologia fabricării mobilierului din lemn, procesele tehnologice speciale de decorare a mobilei, fabricarea mobilei din PAL înnobilat și în construcție mixtă, procesele tehnologice de fabricare a mobilei curbate și din elemente mulate, tapițeria mobilei precum și tehnologiile de fabricare a ferestrelor, ușilor și caselor prefabricate din lemn.

La capitole speciale sînt expuse aspectele legate de calitatea produselor finite din lemn, principiile organizării muncii tîmplarului universal și măsuri de protecția muncii și de prevenirea și stingerea incendiilor în fabricile de produse finite din lemn.

Avînd în vedere importanța deosebită pe care o prezintă pentru industrie materialul lemnos și ținînd cont de indicațiile privind valorificarea superioară a lemnului, în lucrare se tratează toate măsurile de gospodărire și utilizare cu maximum de eficiență a lemnului, dîndu-se tehnologii noi, moderne, căi de reducere a greutății produselor, a consumului de masă lemnoasă și de folosire a înlocuitorilor.

Lucrarea include noutățile și tendințele actuale din domeniul fabricării produselor finite din lemn, în concordanță cu prevederile STAS-urilor și normativelor în vigoare.

Cartea se adresează muncitorilor, maiștrilor și tehnicienilor din industria prelucrării lemnului în mobilă, binale și alte produse finite.

Control științific : Dr. ing. MIHAIL PETRICAN
Redactor : Ing. FILOMENOS SAVIN
Tehnoredactor : V. E. UNGUREANU
Coperta și supracoperta : TEODORA DOXAN

Bun de tipar : 24.01.1989. Coli de tipar : 24,5.
C.Z. 274.2 : 03.
ISBN 973-31-0066-8



Prefață

Profundele schimbări înregistrate în structura social-economică a țării noastre în cadrul procesului de făurire a societății socialiste multilateral dezvoltate au desăvîrșit consolidarea producției materiale, perioada ultimelor cincinale înscriindu-se ca cea mai rodnică și prosperă din întreaga istorie națională. În acest proces continuu de consolidare au fost angrenate toate ramurile economici inclusiv exploatarea și prelucrarea lemnului, stabilindu-se, etapizat, opțiunile de dezvoltare în funcție de condițiile obiective existente. Pentru a contribui din plin la această măreață operă de dezvoltare multilaterală a țării, oamenii muncii din patria noastră desfășoară o activitate susținută pentru îndeplinirea și depășirea sarcinilor trasate de Directivele Congresului al XIII-lea al P.C.R. cu privire la dezvoltarea economico-socială a României în cincinalul 1986—1990.

Sarcini deosebit de importante revin și industriei de exploatare și prelucrare a lemnului care se va dezvolta în principal pe seama valorificării mai bune a masei lemnoase.

Producția de mobilă și de alte produse finite din lemn este orientată îndeosebi spre sortimentele de calitate superioară, cu greutate și gabarite reduse.

Nivelul producției de mobilier din lemn trebuie să ajungă în țara noastră, în anul 1990, la 24—25 miliarde lei.

Aceste importante prevederi pot fi traduse în viață numai prin introducerea largă a tehnicii noi în industria mobilei și a tuturor produselor finite din lemn, în pas cu tehnica mondială, ceea ce impune continua ridicare a nivelului profesional al tîmplarilor și al celorlalți lucrători din industria prelucrării lemnului și cunoașterea la zi a realizărilor tehnicii noi.

Pe linia ridicării nivelului de cunoștințe ale muncitorilor din producție „Cartea tîmplarului universal" continuă seria lucrărilor tehnologice tipărite de Editura Tehnică, destinate lucrărotilor din industria de prelucrare a lemnului.

În această lucrare, în pas cu ultimele realizări de tehnică nouă, se tratează materialele noi introduse în lucrările de tîmplărie din lemn și se accentuează asupra mecanizării și automatizării prelucrării lemnului,

asupra noilor mașini și agregate folosite în fabricarea produselor finite din lemn.

De asemenea, se insistă asupra condițiilor calitative de realizare a produselor finite din lemn și se dau noțiunile principale legate de organizarea rațională a muncii pe principii ergonomice, ținîndu-se seama de metodele îmbunătățite de muncă.

Pe tot parcursul lucrării se acordă o atenție deosebită atît problemelor economisirii și valorificării superioare a masei lemnoase, cît și a reducerii continue a consumului de lemn la fabricarea produselor finite din lemn.

În modul acesta, considerăm că lucrarea de față va contribui la îmbogățirea cunoștințelor profesionale ale tîmplarilor, în pas cu cerințele tehnicii noi de fabricare a produselor finite din lemn.

AUTORUL

Cuprins

1. Aspecte generale legate de fabricarea produselor finite din lemn

1.1. Importanța industriei lemnului în economia națională

Odată cu dezvoltarea industriei, lemnul a devenit o materie primă universală pentru satisfacerea nevoilor omenirii. În prezent se cunosc peste 15 000 moduri de întrebuințare ale lemnului. Din tendințele economico-industriale cererea de lemn și produse din lemn este în creștere.

Lemnul rămîne o resursă economică primordială și o materie primă indispensabilă industriei moderne.

În Republica Socialistă România pădurile constituie una dintre principalele bogății ale țării. Iată de ce încă de la Congresul al XI-lea al partidului a fost elaborat „Programul național pentru conservarea și dezvoltarea fondului forestier în perioada 1976—2010".

Programul stabilește, într-o concepție unitară, un ansamblu de măsuri pe termen lung, în scopul apărării, conservării și dezvoltării patrimoniului silvic, valorificării sale calitativ superioare.

Suprafața actuală a pădurilor din România este de peste 6,3 milioane hectare, adică fondul forestier ocupă 27 la sută din întinderea țării, față de media europeană de 29 la sută. Comparativ cu alte țări din Europa, fondul nostru forestier se situează pe locul 10 după ponderea pădurilor în suprafața țării. Volumul pădurii în masă lemnoasă este repartizat pe specii astfel: rășinoasele 28% și foioasele 72% din totalul masei lemnoase. În prezent pădurile au o creștere de 4,5 m^3/an/ha. Posibilitatea actuală — stabilită prin amenajamentele silvice — este de 21 milioane m^3, față de o creștere a pădurilor de 28 milioane m^3 pe an, diferența dintre volumul creșterii și al posibilității este necesar să fie menținută pentru redresarea structurii pădurilor.

Pentru asigurarea unui regim normal de tăiere și regenerare a pădurilor, în deceniul 1980—1990 volumul de tăiere anual s-a stabilit

la 20 milioane m³ masă lemnoasă brută pe picior, la care se mai adaugă valorificarea anuală a unui volum de 1,2—1,4 milioane m³ prin operaţiuni de igienă şi curăţiri în păduri tinere.

În perspectivă se prevăd a se lua măsuri pentru realizarea unei judicioase structuri a fondului forestier, un accent deosebit punîndu-se pe extinderea speciilor de răşinoase, promovarea culturilor de păduri autohtone şi a speciilor repede crescătoare şi de valoare economică ridicată. Aceasta va permite ca volumul total al exploatărilor să crească la 28 milioane m³ în 2010, din acestea răşinoasele vor reprezenta 10 milioane m³, faţă de 6 milioane m³ cît se exploatează în prezent. Prin aplicarea măsurilor preconizate se va asigura o ameliorare a structurii fondului forestier şi o majorare a volumului exploatat anual la nivelul anului 2010 cu circa 30% faţă de media cincinalului 1986—1990, iar volumul răşinoaselor va creşte cu 60—70%, ajungînd să reprezinte 40% în compoziţia pădurilor, iar restul de 60% s-o formeze foioasele din care 20,1% stejar.

Se tinde, totodată, să se ajungă pînă în anul 2010 la un spor de producţie de 6—8 m³/an/ha la culturile de răşinoase şi de 8—10 m³/an/ha la cele de foioase moi.

Industria lemnului din ţara noastră se caracterizează, în prezent, prin concentrarea producţiei în mari combinate de prelucrare, dotate cu tehnică modernă, în măsură să asigure, prin valorificarea superioară a masei lemnoase, atît nevoile interne ale economiei naţionale, cît şi o însemnată producţie pentru export. În cadrul Centralei de Prelucrare a Lemnului, aparţinînd Ministerului Industrializării Lemnului şi Materialelor de Construcţii, sînt 57 de astfel combinate şi întreprinderi de prelucrare a lemnului, între care amintim: C.P.L. Suceava, C.P.L. Piteşti, C.P.L. Arad, C.P.L. Blaj, C.P.L. Caransebeş, I.P.L. Cluj, I.P.L. Tîrgu Mureş, I.P.L. Reghin, C.P.L. Bacău, C.P.L. Focşani, C.P.L. Oradea, I.P.L. Satu-Mare, C.P.L. Sebeş, U.P.L. Pipera-Bucureşti, C.P.L. Tîrgu Jiu, C.P.L. Drobeta-Turnu-Severin, I.P.L. Iaşi etc.

Proiectul de Directive preconizează pentru cincinalul 1986—1990 ca industria lemnului să se dezvolte într-un ritm mediu anual de creştere de 3,6—4,6 la sută, iar producţia marfă într-un ritm mediu anual de 7—9%, pe baza sporirii indicelui de utilizare a masei lemnoase exploatate (de la 85% în 1985 la peste 90% în 1990) şi a gradului de prelucrare a materialului lemnos. Printr-o judicioasă prelucrare şi valorificare superioară a lemnului se va asigura dezvoltarea producţiei de mobilă, în special mobila stil, cu aproape 60%, creşterea producţiei de plăci din lemn cu peste 50% şi dublarea producţiei la plăcile înnobilate. De asemenea, se va dezvolta producţia de articole de sport, instrumente muzicale, de uşi-ferestre şi alte produse care asigură o valorificare superioară a lemnului. Producţia de cherestea şi placaj

se va menține la un nivel aproximativ constant. Se va reduce însă treptat producția de lemn de mină, ambalaje din lemn, traverse și alte produse care pot fi înlocuite cu prefabricate din beton armat, sau mase plastice, iar materia primă devenită disponibilă va fi prelucrată în produse cu valoare mult mai ridicată.

Lemnul devine, între alte multe produse, și mobilă. E poate una din cele mai populare ipostaze ale lemnului în acest final de secol: aceea de mobilă care ne ornamentează apartamentele cu un sens profund estetic și funcțional. Mobila este unul din simbolurile ridicării nu numai a nivelului material al oamenilor, ci și al nivelului de conștiință, al nivelului spiritual. Se depun eforturi susținute pentru realizarea unor noi tipuri de mobilier care să satisfacă exigențele cumpărătorilor.

Folosirea înlocuitorilor din furnire pe bază de fibre celulozice și folii de polimeri, trecerea deci la imitații de furnir, sporirea mobilierului rustic cu furnir de stejar sau folie imitații stejar, sporirea mobilierului de rășinoase cu texturi naturale sau imitații, înlocuirea ușilor de dulapuri cu sticlă, înnobilarea mobilei cu accesorii metalice și din material plastic, înlocuirea lemnului masiv cu metal sau polisterici acoperite cu folii sintetice, introducerea tehnologiilor pentru fabricarea elementelor de mobilă prin procedeul mulării așchiilor și protejării cu filme impregnate sînt cîteva din noutățile pe care le va aduce progresul tehnic în dezvoltarea producției de mobilă. Toate aceste noutăți urmăresc permanent valorificarea superioară a lemnului, economisirea lui și găsirea de înlocuitori.

Mobila românească este căutată pe piața externă. Sîntem al șaselea exportator mondial de mobilă, după R.F.G., Belgia, Italia, Canada și R.D.G. La ora actuală producem 2 500 modele speciale de mobilă care se exportă în peste 40 de țări.

Prestigiul cîștigat de producătorii români de mobilă a fost în 1971 încununat, între altele, cu premiul internațional de „promovare și prestigiu" pentru exportul de mobilă și industrializare a lemnului, decernat de „Institutul internațional de promovare de prestigiu", cu sediul la Geneva.

Dezvoltarea producției industriei lemnului în cincinalul 1986—1990 se bazează în principal pe introducerea și extinderea progresului tehnic, pe aplicarea în producție a rezultatelor cercetării științifice, pe creșterea productivității muncii, a creșterii valorii produselor obținute dintr-un metru cub de lemn, pe seama creșterii producției de mobilă care trebuie să ajungă la 24—25 miliarde lei în 1990. În domeniul exportului industria mobilei va înregistra importante creșteri. Pînă în 1990, se prevede creșterea ponderii exportului de mobilă, față de totalul produselor finite, la peste 85%.

Cincinalul 1986—1990 reprezintă pentru industria lemnului un salt al calității, al nivelului tehnic și al eficienței economice ridicate.

1.2. Tendințe de perspectivă în fabricarea mobilei și a produselor finite din lemn

Tendința modernă în fabricarea mobilei este aceea a creării de întreprinderi care să se aprovizioneze cu cît mai multe prefabricate de la întreprinderi colaboratoare, să le prelucreze cu mijloace tehnologice de mare productivitate și calitate, să le asambleze și să le finiseze într-o cît mai mare diversitate de forme. Produsele trebuie să răspundă condițiilor de utilizare și preț.

În perspectivă se preconizează introducerea tehnologiilor moderne în fabricarea mobilei care constă în folosirea de mașini, agregate și linii semiautomate și automate care permit o fabricație corespunzătoare economic și calitativ și o productivitate a muncii ridicată.

Tehnologia de viitor a prelucrării lemnului va trebui să răspundă imperativelor arătate de prognoză.

Rezultatele cercetărilor și încercărilor practice trebuie să permită utilizarea armonioasă a materialului lemnos cu alte materiale, în produse de mobilă sau alte produse finite cum ar fi cele din lemn-metal, lemn-materiale plastice, piesele turnate în forme plecînd de la rumeguș sau particule aglomerate cu sau fără lianți, pînă la lemnul care se primește în uzine sub diferite forme. Aceste asociații trebuie să conducă la economisirea lemnului prin realizarea unor materiale complexe, transformabile direct în produse finite prin procese simple și complet automatizate, reducînd considerabil asamblarea.

Progresul tehnologic al anilor viitori va face ca industria lemnului să adopte și să aplice tehnici avansate apărute și în alte ramuri industriale, ca acelea din industria electromecanică și chimică, sectoare avansate ca electronica sau informatica și va utiliza mașini și instalații în întregime automatizate etc.

În vastul domeniu al mobilării, cu tot succesul obținut de alte materiale înlocuitoare, lemnul are și își păstrează locul său principal.

Lemnul este singurul dintre toate materiile prime sau de construcție de care se dispune azi care posedă cel mai bine calitatea de a putea fi tot timpul reînnoit. Acest material utilizat pînă nu demult numai în forma sa naturală, poate suferi transformări care îi modifică esențial structura, proprietățile, condițiile de prelucrare în vederea adaptării mai bune la diferite utilizări cu eficiență în mobilă sau alte produse finite din lemn.

1.3. Clasificarea principalelor produse finite din lemn

În cadrul sectorului de produse finite din lemn se execută cea mai mare parte şi varietate de produse industriale, dintre care cităm următoarele grupe :

— mobilier din lemn ;
— binale sau tîmplărie pentru construcţii civile şi industriale (ferestre şi uşi) ;
— parchete pentru pardoseli ;
— ambalaje de tot felul ;
— case prefabricate din lemn ;
— aparate de măsurat din lemn ;
— rechizite de desen şi pentru birou ;
— instrumente muzicale şi articole sportive ;
— articole pentru gimnastică şi sport ;
— ambarcaţiuni din lemn ;
— obiecte de uz gospodăresc ;
— diverse alte produse speciale din lemn.

Deoarece mobilierul din lemn cuprinde majoritatea operaţiilor de prelucrare a lemnului — preocuparea de bază a tîmplarului — şi volumul cel mai important din producţia sortimentelor finite din lemn, vom da în continuare clasificarea mobilei, iar pentru celelalte produse de bază clasificările se vor da în cadrul capitolelor rezervate pentru tratarea lor.

Mobila sau mobilierul luat în ansamblu se poate clasifica din diverse puncte de vedere. Astfel, după *stilul constructiv* se distinge :

— mobilă de epocă (gotic, renaştere, baroc etc.) ;
— mobilă cu forme contemporane ;
— mobilă cu forme modernizate.

După *modul de execuţie* mobila poate fi :

— mobilă de serie ;
— mobilă fină ;
— mobilă de artă.

După *clasele de calitate*, mobila poate fi :

— mobilă clasa standard ;
— mobilă superioară ;
— mobilă lux ;
— mobilă extralux.

După *materialele* din care se execută :

— mobilă din lemn ;
— mobilă din metale ;
— mobilă din pai ;

— mobilă din materiale combinate — lemn, sticlă, faianță, țesături textile, piele, rafie, ceramică, materiale plastice.

După *felul constructiv* :

— mobilă corp ;

— mobilă din schelet ;

— mobilă curbată ;

— mobilă tapițată.

După *modul de asamblare* :

— mobilă nedemontabilă ;

— mobilă demontabilă.

După *utilizarea ce se dă mobilei*, aceasta poate fi :

— mobilă pentru locuințe — pentru camere de dormit, pentru camere de tineret, pentru sufragerii, pentru camere combinate, pentru bucătării, pentru holuri, vestibulari sau degajamente ;

— mobilă pentru instituții social-culturale — pentru biblioteci, cămine, cantine, creșe, grădinițe, școli, săli de spectacol etc. ;

— mobilier tehnologic din fabrici (mese, bancuri, tejghele de lucru, rafturi etc.) ;

— mobilier pentru unități comerciale.

După *destinație*, mobila poate fi :

— unifuncțională — susținere și depozitare (dulapuri, comode etc.) ;

— pentru studiu și lucrări (birouri, mese, biblioteci etc.) ;

— pentru ședere și odihnă (scaune, paturi, fotolii, canapele) ;

— multifuncțională (o piesă are mai multe funcțiuni — bibliotecă combinată cu masă, servantă, sau dulap-pat etc.)

După *sistemul de tipizare* a elementelor :

— mobilă din elemente cu dimensiuni netipizate ;

— mobilă din elemente și din corpuri tip.

După *procedeul de fabricație* :

— mobilier realizat prin procedee mecanice ;

— mobilier realizat prin procedee termomecanice.

1.4. Materii prime și materiale de bază folosite la fabricarea mobilei și a produselor finite din lemn

În construcția produselor finite din lemn se utilizează ca materie primă de bază lemnul masiv, înlocuitorii lemnului masiv, materialele plastice, metalele și alte materiale.

Lemnul masiv. Produsele finite din lemn se execută din următoarele grupe de material lemnos :

Lemn masiv: cherestea de rășinoase, cherestea de fag, cherestea de stejar, cherestea din frasin, ulm, paltin, jugastru, arțar, carpen, cherestea de foioase moi (tei, plop, mesteacăn, salcie, anin).

Cheresteaua indicată mai sus se va întrebuința după locul ocupat în produs și natura acestuia.

Reperele simple și cele complexe interioare și exterioare vizibile folosesc cheresteaua de rășinoase, cherestea de fag aburit, cherestea de frasin, ulm, paltin, jugastru, arțar, carpen sau cherestea de foioase moi, conform indicațiilor din standardele, normele interne sau documentațiile fiecărui produs finit din lemn.

Reperele simple și cele complexele ascunse la vedere folosesc cheresteaua de foioase și rășinoase.

Marginile vizibile vor avea încleiate borduri din specii armonizate exteriorului produsului sau uniformizate prin culoare.

Materialul lemnos semifabricat — panel, placaj, plăci din așchii de lemn, plăci din fibre de lemn — are cea mai mare utilizare.

Întrebuințarea acestor materiale se face după cum urmează:

— pentru plăci, uși, părți frontale, pereți laterali, pereți despărțitori se folosesc: panel, placaj (pe rame de rășinoase), plăci din fibre de lemn, plăci din așchii de lemn;

— pentru funduri, tavane, spătare se folosesc: placaj, plăci din fibre de lemn, plăci din așchii de lemn;

— pentru plăci prelungitoare se utilizează: panel, plăci celulare, placaj (pe rame de rășinoase), plăci din așchii de lemn, plăci din fibre de lemn;

— pentru furniruire se va întrebuința furnirul indigen și furnirul exotic. Furnirul de față, aplicat pe părțile exterioare vizibile, va fi din aceeași specie ca părțile exterioare masive.

În realizarea unor produse finite avantajoase se va îmbina folosirea lemnului masiv cu semifabricate din lemn sau cu înlocuitori din diferite materiale.

Înlocuitorii lemnului masiv. Una din măsurile de bază pe plan național și mondial pentru menținerea unui echilibru între consumul de lemn și rezerve este utilizarea pe scară tot mai largă a înlocuitorilor de lemn masiv și furnire, în construcția produselor finite din lemn. Deoarece mobila ocupă locul principal în construcția produselor finite, s-a acordat o atenție deosebită alegerii acestor înlocuitori de așa natură încît să nu se diminueze calitățile constructive și funcționale.

Principalii înlocuitori ai lemnului masiv sînt *semifabricatele superioare din lemn* și anume plăcile din așchii de lemn, sau alte semifabricate înnobilate.

Semifabricatele superioare înnobilate din lemn sînt obținute din plăci din fibre, plăci din așchii sau placaj prin melaminare, emailare, imprimare sau prin acoperire cu folii din mase plastice, filme textile sau folii metalice.

Emailarea constă în acoperirea suprafeţei plăcilor din lemn cu unul sau mai multe straturi de email. De obicei se folosesc plăci emailate din PAL, PFL și placaj.

Plăcile melaminate sînt plăci din fibre de lemn (STAS 6986-80) pe fața cărora s-a aplicat prin presare la cald unul sau mai multe filme de hîrtie impregnată cu rășină melaminică. Ele se produc cu hîrtie decorativă avînd imprimate diferite desene şi culori. Plăcile înnobilate prin melaminare sînt indicate pentru orice suprafeţe supuse unei uzuri mari, cum ar fi plăcile produselor finite de susținere sau protejarea unor pereți prin tapetare sau lambriuri.

Semifabricatele superioare înnobilate prin imprimare se obțin din plăci furniruite care se imprimă cu un desen decorativ pe o masă de spaclu cu grund pigmentar, după care se finisează cu unul sau mai multe straturi de lac.

Cu bune rezultate se pot folosi ca înlocuitori și semifabricatele de PAL, PFL, placaj și panel înnobilate prin acoperire cu folii din materiale plastice din policlorură de vinil dură.

Pentru realizarea semifabricatelor superioare înnobilate prin acoperire cu folii textile se imprimă diverse desene și culori pe ţesături fine de bumbac care apoi se presează cu ajutorul rășinilor melaminice, fenolice incolore sau a copolimerilor fenol-melaminoacrilici pe plăcile de placaj, pe foile de PAL și PFL.

Semifabricatele superioare înnobilate prin acoperire cu folii metalice sînt obținute prin aplicarea pe plăcile de placaj, panel sau pe foile de PAL și PFL cu ajutorul filmelor adezive a unor folii metalice.

Cele mai utilizate folii metalice sînt cele de aluminiu, cupru, bronz, sau aliaje de aluminiu-magneziu sau aluminiu-cupru-magneziu. Unele folii pot fi eloxate în diferite culori.

Foliile metalice pot fi înlocuite prin emailuri metalizate care se aplică în instalații speciale de emailare.

Materialele plastice. Acestea sînt un principal înlocuitor al lemnului. Masele plastice se pretează la procedee tehnologice mai simple decît cele aplicate în prelucrarea mecanică și asamblarea lemnului, deoarece ele pot fi turnate în forme, pot fi injectate în matrițe sau extrudate, rezultînd elemente de mobilă, subansambluri sau chiar produse finite.

Materialele plastice sînt rezistente la şoc și căldură, sînt stabile dimensional, pot fi prelucrate pe aceleaşi maşini-unelte ca și lemnul şi pot fi finisate în aceleași condiții de calitate. La baza materialelor plastice înlocuitoare ale lemnului stau polistirenul, PVC-ul, poliuretanul rigid şi elastic. Ele imită perfect lemnul. Spuma rigidă din poliuretan facilitează tehnologia de producere a materialelor înlocuitoare de lemn.

Foliile de PVC înlocuiesc furnirul. Materialele plastice sînt utilizate în mobila tapiţată la construcția cochiliilor, a cadrelor de susţinere, a materialelor de susținere, de legătură și de umplere. De aseme-

nea, rășinile poliesterice armate cu fibre de sticlă înlocuiesc materialul lemnos în construcția cochiliilor pentru fotolii.

Rășinile poliesterice se întrebuințează în realizarea ornamentelor de mobilă, înlocuind operațiile dificile de frezare prin copiere a detaliilor.

Din spumă poliuretanică rigidă se pot confecționa diferite complexe de mobilă: panouri, uși, pereți despărțitori, rame, cadre, picioare, polițe etc.

Materiale de încleiere (adezivi speciali). În fabricarea produselor finite din lemn se folosesc un număr mare de adezivi sintetici cu caracteristici diferențiate.

Adezivii speciali utilizați pe scară industrială sînt *adezivi ureoformaldehidici* și *adezivi pe bază de cauciuc.*

Adezivi ureoformaldehidici de tipul *urelit R* (la rece) și *urelit C* (la cald) sînt utilizați la operațiile de furnizare precum și la asamblări pe tot felul de îmbinări și înnădiri de elemente pînă la subansambluri și ansambluri.

Spre deosebire de urelitul C, urelitul R se aplică greu cu mijloace mecanizate deoarece prezintă pericolul gelifierii soluției adezive în mașină.

Adezivii polivinilici de tip *aracet* se utilizează la înnădirea furnirelor, la aplicarea foliilor și ornamentelor din materiale plastice, la aplicarea pe borduri (canturi) precum și la îmbinări și asamblări.

Profilele din material plastic se aplică pe canturi prin presare la rece, după aplicarea adezivului de tip aracet CPMB.

Adezivii *aracet DC* se utilizează pentru diverse îmbinări și asamblări, realizînd rezistențe corespunzătoare.

La îmbinări cu cepuri se cere un ajustaj aderent pentru ca filmul de adeziv să fie uniform și subțire. Aplicarea adezivului se face de la sursă, printr-un tub sau țeavă de sticlă. Se recomandă menținerea îmbinării fără solicitare 2—4 h.

Copolimerul *acetat de vinil-etilenă* constituie materia primă pentru realizarea adezivilor de topire care lucrează după procedeul cald-rece. Acești adezivi sînt folosiți pentru furnizarea centurilor, în care scop sînt menținuți în stare topită.

Adezivii pe bază de cauciuc, în special *prenadezul,* se utilizează la îmbinări cu variații dimensionale diferite de ale lemnului sau pentru aplicarea materialelor plastice ori a metalelor pe lemn. Au o bună aderență atît la suprafața lemnului cît și la suprafața materialelor plastice cu sau fără suport textil, de asemenea, la piele, poroplaste, materiale textile sau metale.

Materialele de finisare (lacuri și vopsele). Lacurile sînt soluții ale unor substanțe organice nevolatile, care formează după aplicare pe un suport oarecare o peliculă aderentă și compactă. Din această cate-

gorie fac parte şi vopselele care conţin dispersate adaosuri colorate sau necolorate de materiale de umplutură sau pigmenţi.

Straturile de lac sau vopsea creează pe suprafeţe o barieră împotriva agenţilor corosivi şi a acţiunilor mecanice la care pot fi supuse produsele din lemn.

Lacurile şi vopselele pot fi pe bază de : uleiuri vegetale, derivaţi celulozici, răşini naturale, răşini sintetice, lianţi solubili în apă sau care conţin ca dispersant apa.

Funcţie de utilizare, în această categorie sînt : grunduri, chituri (mase de şpaclu), vopsele, emailuri şi lacuri.

În continuare sînt prezentate pe scurt principalele lacuri şi vopsele folosite la finisarea produselor finite din lemn.

Lacurile pe bază de răşini naturale au la bază utilizarea şelacului, provenit din stocklac. Pelicula prezintă un luciu bun, este elastică dar nu rezistă la umiditate şi la celelalte condiţii obişnuite de exploatare.

Lacurile şi vopselele pe bază de uleiuri vegetale au la baza fabricării lor uleiurile de in, tung, de floarea soarelui şi de bumbac. La noi în ţară lacurile şi emailurile preparate pe bază de uleiuri vegetale sînt : lac de bază pentru interior L001-1 ; lac de şlefuit pentru interior L001-6 ; lac de finisat pentru exterior L001-11 ; vopsele pentru interior (Ideal) ; vopsele pentru exterior (Durol) ; emailuri pentru mobilă (Ideal).

Lacurile şi vopselele pe bază de derivaţi celulozici au la bază utilizarea nitrocelulozei cu un conţinut în azot cuprins între 10,3 şi 12,5%, care asigură o solubilitate în solvenţi mai mare de 99,5%. La noi în ţară se produc şi se utilizează următoarele materiale pe bază de nitroceluloză, pentru finisare : grund cu şlefuire rapidă L002-4, pentru polizare L002-16 ; lac pentru polizare L002-21 cu aplicare la cald. Pentru aplicare se folosesc o serie de diluanţi şi anume : D002-1, D002-2, D002-6, D002-23, D002-4, D002-21 şi D002-31, utilizaţi diferenţiat funcţie de luciul peliculei, egalizare după uscare sau lustru final.

Lacurile şi vopselele pe bază de răşini alchidice se obţin prin amestecarea răşinilor alchidice slabe cu răşini aminice şi pot fi modificate cu monomeri vinilici sau răşini acrilice, carbamidice şi melaminice. Lacurile şi emailurile alchidocarbamidice se folosesc la finisarea transparentă sau opacă a uşilor, iar cele alchido-melaminice pentru finisarea plăcilor fibrolemnoase prin uscarea la temperaturi de 80—200°C.

Lacurile şi emailurile pe bază de răşini poliesterice nesaturate formează pelicule prin reacţii chimice între răşina poliesterică şi un monomer vinilic care joacă rolul de solvent.

Finisarea cu asemenea lacuri este recomandată la lemnul cu pori închişi şi luciul oglindă.

Lacurile şi vopselele pe bază de răşini poliuretanice se obţin prin reacţia de poliadiţie dintre un disociant şi un poliester sau polieter. Se utilizează pentru finisarea mobilierului de grădină, datorită rezistenţei mari a acestor lacuri şi emailuri la exploatarea în condiţii de exterior.

Pentru mobilierul de interior, lacurile poliuretanice cu luciu sau mate sînt utilizate, de asemenea, la finisarea cu pori deschiși sau închiși, cu sau fără prelucrare după aplicare pentru obținerea aspectului dorit.

Lacurile și vopselele pe bază de rășini epoxidice se obțin prin condensarea unui fenol sau polialcool (rezorcină, glicerină, difenilpropanol) cu produși care conțin grupa epoxi (epiclorhidrină). Se utilizează la finisări de produse finite din lemn destinate a fi exploatate în climat tropical și care trebuie să reziste în condiții deosebite.

Accesorii metalice și din materiale plastice. La executarea produselor finite din lemn se folosesc diferite piese sau accesorii metalice, din materiale plastice sau alte materiale, care servesc la asamblarea produselor, îmbinarea sau consolidarea elementelor de construcție și subansamblelor, sau se folosesc ca piese cu funcționalități distincte: de manevrare, susținere, acționare, blocare, protecție etc. Gama de accesorii folosită în prezent la fabricarea produselor finite din lemn este foarte mare și variată.

Producerea accesoriilor metalice sau din materiale plastice este reglementată prin standarde, norme interne sau cataloage. Progresele tehnice precum și cerințele pieții pentru produse din lemn din ce în ce mai variate impun schimbări și adaptări foarte rapide ale accesoriilor, încît de cele mai multe ori acestea sînt reproiectate sau sînt create altele noi.

În industria de prelucrare a lemnului, în ultimii ani s-au înregistrat însemnate progrese. S-a trecut de la executarea produselor integral din lemn, la produse executate din lemn și materiale pe bază de lemn în asociere cu profile metalice și din mase plastice.

Noile produse cu forme, structuri și funcționare diferite, impun elaborarea unor noi tipuri de accesorii de asamblare sau funcționale adecvate lor.

Gama de accesorii fiind foarte mare și variată, în cele ce urmează vor fi enumerate numai principalele tipuri de accesorii. Ca accesorii pentru închidere, deschidere și blocare se utilizează *broaște, zăvoare, opritoare* și *închizătoare* de diferite tipuri constructive, în raport cu produsele finite la care se utilizează și de rolul lor funcțional.

Pentru susținere și ghidare se folosesc *balamale* și *limitatoare.*

La asamblarea elementelor de mobilă, a ușilor și ferestrelor se folosesc diferite tipuri de asamblare cum sînt:

— colțare pentru fixat picioare de mese, executate în mai multe mărimi, din bandă sau tablă de oțel;
— șuruburi pentru asamblarea mobilierului demontabil;
— demontabile aplicate cu gheară;
— șine de pat speciale;
— șuruburi cu bucșă dublă filetată pentru asamblarea elementelor de mobilă sau la cuplarea ferestrelor.

Pentru acționare se utilizează trăgători, mînere etc. Se întîlnesc următoarele tipuri de trăgători :

— trăgător sub formă de buton realizat din metal, aliaje, materiale plastice, lemn, diferite combinații etc. ;

— trăgător sub formă de mîner ;

— trăgător scoică, aplicat sau îngropat.

Dintre mînerele folosite amintim :

— mînere pentru uși ;

— mînere de acționare a dispozitivelor de închidere a ferestrelor (cremoanelor) ;

— mînere sub formă de L, avînd aspecte de pană, formă curbă etc. ;

— butoni de acționare, care pot fi simpli sau prevăzuți și cu cilindru de siguranță.

In afara accesoriilor principale, mai există numeroase accesorii care îndeplinesc diverse funcțiuni — de asamblare a mobilei, de ornare — sau cu diferite funcționalități. Dintre cele mai importante amintim :

— armături extensibile pentru paturi, canapele, fotolii etc. ;

— bare pentru cravate ;

— bucșe pentru chei ;

— butoni și cleme pentru fixat oglinzi ;

— butoni-suport pentru polițe ;

— papuci și pufere pentru picioarele de mobilă. Se mai folosesc cuie decorative, elemente de acoperire, rozete, suporturi pentru bare haine, suport pentru umerașe, plăcuțe de aerisire etc.

Numărul accesoriilor diverse este foarte mare, acestea, pe lîngă un anumit rol funcțional, în multe cazuri avînd și un rol estetic și decorativ.

1.5. Proces de fabricație și proces tehnologic la produsele finite din lemn

Totalitatea acțiunilor care se execută cu scopul ca materia primă sau semifabricatele, împreună cu materialele tehnologice să se transforme în produs finit, se numește *proces de producție*. Partea din procesul de producție care cuprinde totalitatea operațiilor de lucru care duc la schimbarea formei, a dimensiunilor, a însușirilor, a stării și a structurii atît a materiei prime cît și a materialelor tehnologice sau a prefabricatelor, se numește *proces tehnologic*.

Procesul tehnologic în industria produselor finite din lemn se compune dintr-o serie de grupe tehnologice sau procese de fabricație, a căror succesiune pentru realizarea unui anumit produs este, în general, aceeași.

Astfel, debitarea și uscarea materialului lemnos precede prelucrarea, fiecare constituind grupe tehnologice distincte. După prelucrarea manuală sau mecanică a elementelor și complexelor urmează asamblarea sau montajul parțial și general al acestora și finisarea (lăcuirea, vopsirea).

Procese de fabricație, operații, faze. *Procesele de fabricație* constau dintr-un șir de operații înrudite, care se succed într-o ordine stabilită. *Operația* este acea parte a procesului de fabricație care se realizează într-un anumit loc de lucru, de către unul sau mai mulți muncitori, asupra unui reper care urmează să fie prelucrat, formînd atribuția lucrătorului la acel loc de muncă. Există totuși cazuri cînd succesiunea proceselor de fabricație, din motive specifice produsului sau ale rezultatelor de lucru, deviază de la regula generală. Astfel, materialul lemnos s-ar putea să fie mai întîi debitat și apoi uscat sau anumite repere pot fi mai întîi lustruite și apoi asamblate. Operația, la rîndul ei, se împarte în *faze succesive de lucru* care constituie caracteristica muncii pe locul respectiv. Secționarea, frezarea, profilarea și scobirea umerilor la un cep nu sînt altceva decît patru faze succesive ale operației de cepuire, executate pe o mașină de cepuit, al cărei mod de lucru este caracterizat prin fazele sus indicate. Alte subdiviziuni ale operației, pe lîngă fază, sînt *trecerea, mînuirea* și *mișcarea,* elemente ce stau la baza studierii în detaliu și a îmbunătățirii muncii tîmplarului universal.

Succesiunea proceselor de fabricație la realizarea produselor finite din lemn este următoarea : *debitarea materiei prime* care se face după uscare sau înaintea uscării cherestelei, după care urmează, în ordine normală, *îndreptarea, rindeluirea la grosime* și *retezarea* în vederea obținerii unui corp geometric regulat. Apoi *se execută suprafețe drepte* și *curbe,* după care *se practică găuri, scobituri, cepuiri,* trecîndu-se apoi la *șlefuiri* etc. Prelucrarea individuală a elementelor fiind terminată, urmează *asamblarea* lor în repere complexe, subansambluri și ansambluri. Reperele complexe și subansamblurile sînt, la rîndul lor, supuse prelucrării. Ultimul proces de fabricație este acela al *finisării,* adică al vopsirii, al lăcuirii, cîteodată al pirogravării, al metalizării sau al încrustării. Cînd reperele simple și cele complexe sînt constituite din semifabricate superioare sau lemn stratificat, procesul de fabricație al uscării este eliminat.

Procesul tehnologic al unei fabrici moderne de mobilă. Procesul tehnologic la o fabrică modernă de mobilă pornind de la un grad ridicat de colaborare și cooperare simplifică procesele de fabricație și permit specializarea ei pe fabricația de panouri, repereele masive intervenind numai la asamblare, fără să fie prelucrate în vreun fel în această fabrică.

Procesul tehnologic la o fabrică modernă profilată pe producția de *mobilă corp din panouri* (dormitoare și biblioteci) are următoarea succesiune :

— calibrarea panourilor semifabricate, aduse prin cooperare, într-o linie continuă cu mașini de șlefuit cu contact de sus în jos ;

— furniruirea panourilor într-o linie prevăzută cu o mașină de aplicat adeziv și o presă monoetajată cu bandă cu teflon ;

— prelucrarea mecanică și șlefuirea panourilor furniruite pe o linie continuă ;

— lăcuirea prin turnare și uscare tot într-o linie continuă de turnat-uscat ;

— pulverizarea canturilor pe o linie alcătuită din cabină de pulverizat și tunel de uscare ;

— o linie de confecționat sertare ;

— prelucrări individuale la reperele din lemn masiv ;

— linie de montaj, pe corpuri, cu prese de asamblare și montaj și o linie de ambalare a produselor finite.

2. Toleranțe și ajustaje în construcția și fabricarea produselor finite din lemn

2.1. Importanța aplicării corecte a toleranțelor și ajustajelor

Produsele, oricare ar fi ele, nu pot fi realizate în mărimi și forme absolut precise, deoarece în prelucrare intervin diferite erori de execuție sau de măsurare. Important este ca formele și dimensiunile rezultate să se afle în cadrul unor abateri care să permită obținerea calității produselor în funcție de condițiile dinainte stabilite. Acțiunea industrială care ne duce la asemenea rezultate este *fabricația interschimbabilă a pieselor.*

Interschimbabilitatea este acțiunea prin care se creează posibilitatea de a înlocui, într-un ansamblu de produse finite din lemn, o piesă cu o altă piesă de același fel, fără a mai avea nevoie de operații de ajustare, cu condiția ca asamblarea care se realizează să satisfacă condițiile de funcționare impuse.

Este necesar să subliniem că interschimbabilitatea este un atribut al tehnologiilor moderne. Ea este determinată de procedeele de prelucrare și asamblare a pieselor și de condițiile de utilizare, care prevăd ca piesele și asamblele respective să corespundă, în timpul funcționării, condițiilor tehnice și funcționale prescrise.

Mult timp s-a considerat că neuniformitatea caracteristică structurii lemnului, proprietățile higroscopice și proprietatea lemnului de a-și schimba forma, de a se contrage și umfla, nu permit executarea de piese interschimbabile. Cercetările efectuate și aplicațiile industriale au dovedit însă contrariul.

Precizia de prelucrare este influențată negativ de dispozitivele neprecise, de sculele care nu funcționează corect datorită montării, construcției sau ascuțirii și de mașinile-unelte nereglate sau reparate necorespunzător.

Manopera de corectare a dimensiunilor de prelucrare prin operații de ajustare la asamblare poate fi destul de mare, ajungînd cîteodată pînă la 30% din volumul total al asamblării, dacă piesele componente nu au fost executate insterschimbabil.

Condițiile necesare pentru realizarea interschimbabilității totale în fabricarea produselor finite din lemn sînt următoarele :

— aplicarea sistemului de toleranțe și ajustaje ;

— proiectarea corespunzătoare a produselor cu notarea pe desene a toleranțelor și ajustajelor pieselor componente ;

— asigurarea preciziei de lucru a mașinilor-unelte cerută de sistemul de toleranțe și ajustaje ;

— utilizarea sculelor corespunzătoare preciziei de lucru a mașinilor-unelte ;

— construcția dispozitivelor pe principiul interschimbabilității ;

— construcția și utilizarea verificatoarelor limitative ;

— organizarea corespunzătoare a controlului tehnic pentru urmărirea regimurilor de uscare și a regimurilor de lucru la mașini-unelte, stării mașinilor și SDV-urilor, calității prelucrărilor, a temperaturii și umidității din halele de fabricație ;

— instruirea muncitorilor tîmplari în vederea respectării disciplinei tehnologice de fabricație.

Aplicarea corectă a sistemului de toleranțe și ajustaje are o influență considerabilă asupra creșterii productivității muncii prin scurtarea ciclului de producție, asupra calității și costului de producție al pieselor executate și stă la baza fabricației de serie a produselor finite din lemn.

Dimensiunile trebuie să fie determinate pe baza unor calcule cu toleranțe, pentru a se realiza condiții de ajustaj corespunzătoare funcțiunii și calității.

Pentru toate dimensiunile de importanță funcțională trebuie să se determine deci, în prealabil, *anumite toleranțe* care se vor respecta în producție.

La stabilirea toleranței se va ține seamă de precizia de prelucrare a mașinilor, de ordinea de mărime a erorilor de prelucrare la reglare a mașinilor și de condițiile de ajustaj impuse de produsul final în baza funcționării și calității acestuia.

Practica fabricării produselor finite din lemn arată că tehnologia de execuție pe mașinile de prelucrare a lemnului a diferitelor piese devine cu atît mai pretențioasă și mai scumpă, cu cît piesa are toleranțe mai mici și dimensiuni mai mari.

2.2. Toleranțe și ajustaje în fabricarea produselor finite din lemn

2.2.1. Toleranțe, terminologie, reprezentare

Caracteristicile geometrice care servesc la definirea și caracterizarea calitativă a elementelor, complexelor și produselor finite se pot grupa în : caracteristici *dimensionale,* care se referă la mărimea diferitelor linii și suprafețe ce limitează volumele, caracteristici *de formă,* care se referă la forma și orientarea reciprocă a acestor linii și suprafețe și caracteristici *de poziție,* care se referă la amplasarea diferitelor părți într-un element sau într-un produs.

Se admite că un element, un complex sau un produs finit este executat corespunzător prescripțiilor geometrice fixate în documentația de execuție, dacă valorile efective ale acestor caracteristici rămîn cuprinse între două valori limită — una maximă și alta minimă. Diferența între valoarea efectivă maximă admisă și valoarea efectivă minimă admisă se numește *toleranță.* Valorile se referă la dimensiuni de lungimi L, lățime l, sau diametre D, d. La acestea vor exista valori limită L_{max} și L_{min}, l_{max} și l_{min}, D_{max} și D_{min}.

Valoarea efectivă, constatată prin măsurare, trebuie să fie cuprinsă între limita maximă și limita minimă ;

$$L_{max} \geqslant L_e \geqslant L_{min}$$
$$l_{max} \geqslant l_e \geqslant l_{min}$$
$$D_{max} \geqslant D_e \geqslant D_{min}$$

Toleranța este întotdeauna pozitivă deoarece

$$L_{max} > L_{min} \; ; \; l_{max} > l_{min} \; ; \; D_{max} > D_{min}$$

Valoarea unei mărimi oarecare se consideră valoarea de bază care caracterizează o anumită dimensiune, independent de diferențele de fabricație admise (toleranțe) sau acelea cerute prin felul de funcționare. În industria de prelucrare mecanică a lemnului se ia ca bază îmbinarea în cep și scobitură, de secțiune dreptunghiulară. Dimensiunea de bază se referă atît la lungimea L cît și la lățimea l a scobiturii dreptunghiulare (fig. 2.1).

$$T = L_{e\,max} - L_{e\,min}$$
$$T = l_{e\,max} - l_{e\,min}$$
$$T = D_{e\,max} - D_{e\,min}$$

unde : T este toleranța ; L_e — lungimea efectivă ; l_e — lățimea efectivă ; D_e — diametrul efectiv.

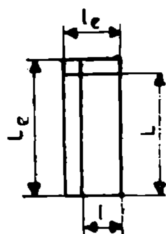


Fig. 2.1. Dimensiunile efective ale unei scobituri față de cele de bază:
L_e — lungimea efectivă; l_e — lățimea efectivă; L — lungimea de bază; l — lățimea de bază.

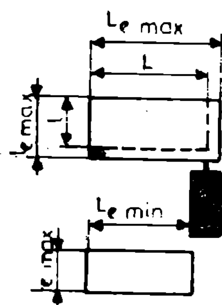


Fig. 2.2. Scobitură — cîmpul de toleranță la lungime:
$L_{e\,min}$ — lungime efectivă minimă; $L_{e\,max}$ — lungime efectivă maximă.

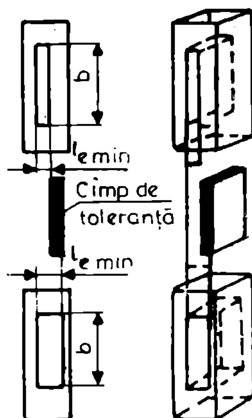


Fig. 2.3. Scobitură — cîmpul de toleranță la lățime:
b — lungimea scobiturii.

În funcție de gruparea caracteristicilor geometrice, toleranțele se clasifică în: *toleranțe dimensionale* — corespunzătoare dimensiunilor liniare; *toleranțe de formă* — referitoare la exactitatea liniilor și suprafețelor pentru un element izolat și la orientarea elementelor complexelor și *toleranțe de poziție* — pentru elemente izolate și pentru elemente care se combină între ele.

Reprezentarea grafică a toleranței se numește *cîmp de toleranță*. Acest cîmp este format din zona cuprinsă între linia corespunzătoare dimensiunii efective maxime și cea corespunzătoare dimensiunii efective minime. Se deosebesc: *cîmp de toleranță la lungime* și *cîmp de toleranță la lățime* (fig. 2.2, 2.3, 2.4).

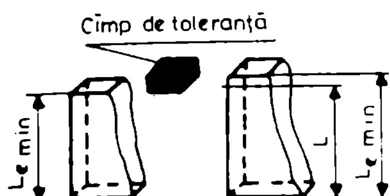


Fig. 2.4. Cepul — cîmpul de toleranță la lungime.

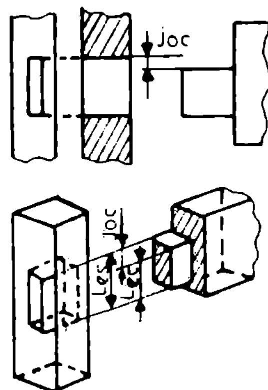


Fig. 2.5. Joc între cep și scobitură.

Trebuie să mai amintim că prin *joc*, J, se înțelege diferența între dimensiunea efectivă a scobiturii și cea corespunzătoare a cepului respectiv, adică diferența dintre lungimea efectivă a cepului, dacă prima dimensiune este mai mare decît a doua (fig. 2.5).

$$J = L_{es} - L_{ec}\,;\quad j = l_{es} - l_{ec},$$

unde : J este jocul la lungime ; j — jocul la lățime ; L_{es}, l_{es} — lungimea, respectiv lățimea efectivă a scobiturii ; L_{ec}, l_{ec} — lungimea, respectiv lățimea efectivă a cepului.

Jocul dintre scobitură și cep se realizează atît la lungimea cît și la lățimea scobiturii.

În cazul unei găuri și al unui cep cilindric, jocul este diferența dintre diametrul efectiv al găurii și al cepului dacă cel dintîi este mai mare decît cel de-al doilea (fig. 2.6).

Prin *strîngere*, S, se înțelege diferența dintre dimensiunea efectivă a cepului și dimensiunea corespunzătoare a scobiturii, pentru cazul cînd înainte de asamblare dimensiunea efectivă a cepului este mai mare decît cea a scobiturii (fig. 2.7).

$$S = L_{ec} - L_{es}\,;\quad s = l_{ec} - l_{es},$$

unde : S este strîngerea la lungimea L a scobiturii ; s — strîngerea la lățimea l.

În practică, din cauză că atît scobitura cît și cepul sînt executate cu toleranțe față de dimensiunea nominală, jocul sau strîngerea variază între două limite, maximă și minimă, dînd ceea ce se numește *joc maxim*

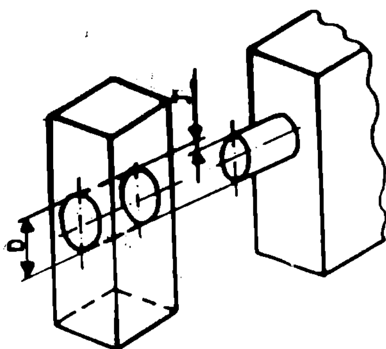


Fig. 2.6. Joc între un cep cilindric și o gaură :
D — diametrul ; J — jocul de diametru.

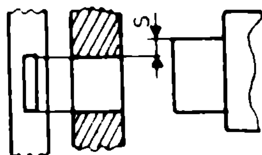


Fig. 2.7. Strîngerea între scobitură și cep :
L_{es} — lungimea efectivă a scobiturii ; L_{ec} — lungimea efectivă a cepului.

și *minim*, respectiv *strîngerea maximă* și *minimă*. Abaterile se măsoară față de linia zero în reprezentarea grafică. Aceste abateri sînt diferențele algebrice între dimensiunile efective și de bază.

2.2.2. Ajustaje. Clasificarea ajustajelor

Sistemul de ajustaje este un sistem rațional de ajustaje cu diferite jocuri și strîngeri. Se deosebesc două sisteme de ajustaje : *sistemul de ajustare scobitură unitară* și *sistemul de ajustaje cep unitar*. În prelucrarea lemnului se aplică sistemul de ajustaje scobitură unitară de secțiune dreptunghiulară sau circulară. În acest sistem se mențin constante dimensiunile de bază ale scobiturii, iar diferite ajustaje se obțin variind convenabil poziția cîmpului de toleranță a scobiturii. Sistemul scobiturii unitare se caracterizează prin aceea că abaterea inferioară este egală cu zero, iar cea superioară este mai mare.

În sistemul cep unitar se mențin constante dimensiunile de bază ale cepului, variind pe cele ale scobiturii.

Sistemul scobitură unitară este cel mai utilizat, spre deosebire de sistemul cep unitar care are prea puține aplicații.

Sistemul de ajustaje se clasifică din următoarele puncte de vedere :

— al naturii ajustajului, în mai multe *ajustaje* ;

— al mărimii toleranțelor, în mai multe *clase de precizie* ;

— al poziției cîmpului de toleranțe, în mai multe *șiruri de abateri limită*.

Din punct de vedere al naturii ajustajelor, se deosebesc trei tipuri de ajustaje, în ordinea descrescîndă a strîngerilor medii și crescîndă a jocurilor medii : *ajustaje cu strîngere, intermediare* și *cu joc* (tabelul 2.1) STAS 7836-82.

Tabelul 2.1

Nomenclatura (clasificarea) ajustajelor

Natura ajustajului	Denumirea ajustajului	Simbolul poziției cîmpului de toleranțe	
		Scobitură	Cep
Ajustaj cu strîngere	Ajustaj presat special	*PB*	*pb*
	Ajustaj presat	*PA*	*pa*
Ajustaj intermediar *(I)*	Ajustaj forțat	*IC*	*ic*
	Ajustaj aderent	*IB*	*ib*
	Ajustaj cu frecare	*IA*	*ia*
Ajustaj cu joc *(J)*	Ajustaj alunecător	*JC*	*jc*
	Ajustaj liber	*JB*	*jb*
	Ajustaj larg	*JA*	*ja*

În tabelul 1 sînt arătate și simbolurile cîmpurilor de toleranță respective față de linia zero. Ajustajele din dreptul unui simbol se obțin prin asamblarea scobiturilor, avînd același simbol cu cepurile. Simbolul poziției unui cîmp de toleranțe se compune din inițiala cuvîntului care caracterizează ajustajul și anume : *P*(*p*) strîngere, *I*(*i*) trecere sau intermediar, *J*(*j*) joc și din literele *A*(*a*), *B*(*b*), *C*(*c*) etc., arătînd în ordinea alfabetică felul ajustajului de la joc mare la joc mic, respectiv de la strîngere mică la strîngere mare. Literele mari se întrebuințează pentru scobituri, cele mici pentru cepuri.

2.2.3. Clase de precizie. Valori ale abaterilor

Mărimea cîmpurilor de toleranțe pentru elemente și complexe care formează ajustaje este stabilită prin *clase de precizie.*

În industria de prelucrare a lemnului există trei clase de precizie : clasa I, clasa a II-a și clasa a III-a.

De asemenea, după natura ajustajelor există opt ajustaje : *presat special, presat, forțat, aderent, cu frecare, alunecător, liber* și *larg.*

În fabricație, cele opt ajustaje sînt realizate prin executarea la mașini a reperelor simple și a celor complexe care vor veni în contact la montaj cu asemenea toleranțe de fabricație, încît să corespundă ajustajelor pentru care sînt destinate. Reperele simple și cele complexe sînt prelucrate fiecare separat cu toleranțele lor.

În clasa I de precizie este prevăzută întreaga gamă de opt ajustaje : presat special, presat, forțat, aderent, cu frecare, alunecător, liber și larg.

În clasa a II-a de precizie s-au prevăzut numai ajustajele : forțat, aderent, cu frecare, alunecător, liber și larg.

Clasa a III-a de precizie este prevăzută cu cinci ajustaje : aderent, cu frecare, alunecător, liber și larg.

Cu ajutorul toleranței scobiturilor în cele trei clase de precizie și a abaterilor cepurilor, se poate realiza o gamă vastă de strîngeri și jocuri care cuprinde întregul domeniu al fabricației mobilei sau altor produse finite din lemn.

Valorile abaterilor limită din cele trei clase de precizie se pot calcula cu formulele :

$$T = K \cdot i \ [\text{mm}] ; \quad L = a\sqrt[3]{L} \ [\text{mm}]$$

în care : i este unitatea de toleranță ; $a = 0{,}5$, iar L este media dimensiunilor nominale dintr-un interval de dimensiuni. Valoarea lui K a fost stabilită după cum urmează :

— pentru clasa I de precizie $K_1 = 0{,}1$;
— pentru clasa a II-a de precizie $K_2 = 0{,}15$;
— pentru clasa a III-a de precizie $K_3 = 0{,}30$.

În acest caz toleranța pentru cele trei clase de precizie a devenit

$$T_1 = K_1 \cdot a\sqrt[3]{L} = 0{,}05\sqrt[3]{L} \ [\text{mm}] ;$$

$$T_2 = K_2 \cdot a\sqrt[3]{L} = 0{,}075\sqrt[3]{L} \ [\text{mm}] ;$$

$$T_3 = K_3 \cdot a\sqrt[3]{L} = 0{,}15\sqrt[3]{L} \ [\text{mm}].$$

Graficul variației unității de toleranță este arătat în fig. 2.8, unde i variază după legea parabolei cubice.

Toleranța tuturor ajustajelor dintr-un interval de dimensiuni este aceeași și egală cu toleranța scobiturii.

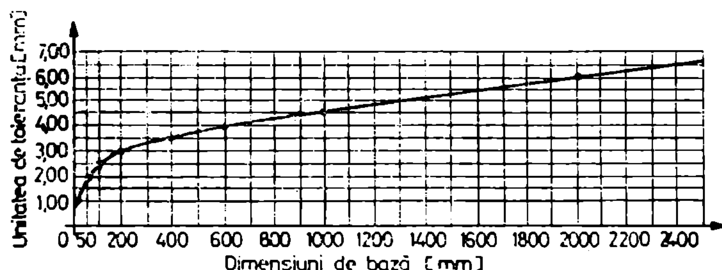


Fig. 2.8. Graficul variației unității de toleranță.

Valoarea strîngerilor este în aşa fel stabilită încît să nu apară deformaţii permanente la îmbinări şi nici eliminare de adeziv. Strîngerile între 0,5 şi 0,7 mm sînt uşor de realizat fără să provoace deformări permanente sau crăpături. Valorile efective ale toleranţelor ce reies din calcul se întregesc la 0,05 mm pentru uşurinţă în construcţia verificatoarelor. Valorile abaterilor limită (superioară şi inferioară) ale cepului în funcţie de natura ajustajului, în mm, se calculează cu formulele date pentru cele trei clase de precizie.

2.3. Interschimbabilitatea. Condiţii de aplicare

În continuare vom analiza factorii cei mai importanţi legaţi de interschimbabilitate care dă posibilitatea de a întocmi, într-un ansamblu de produse finite din lemn, o piesă de acelaşi fel, fără a mai avea nevoie de operaţii de ajustare, dar asamblarea să satisfacă condiţiile impuse de funcţionare.

2.3.1. Influenţa umidităţii lemnului

Umiditatea materialului lemnos dintr-un produs finit oarecare trebuie să fie determinată de condiţiile şi mediul de folosinţă a acestuia, deci va depinde de condiţiile climatice şi de aşezare. Între o fereastră care este utilizată în aer liber şi o mobilă corp va exista o mare diferenţă de umiditate provocată de umiditatea mediului de folosinţă.

Umiditatea de fabricaţie, atît pentru piese din lemn masiv, cît şi pentru acelea din PAL şi PFL trebuie să fie, în general, mai mică şi cel mult egală cu umiditatea de utilizare a produsului. Se recomandă o umiditate de fabricaţie cu 2% mai mică decît cea de utilizare. Umiditatea materialului lemnos trebuie să corespundă cu umiditatea de fabricaţie.

2.3.2. Precizia maşinilor-unelte

Una din condiţiile necesare pentru a realiza interschimbabilitatea pieselor în prelucrarea lemnului este aceea de a avea la dispoziţie maşini-unelte precise şi capabile să execute produsele de dimensiuni ale căror abateri să se încadreze în limitele admise de sistemul de ajustare şi toleranţe în vigoare.

Maşinile în timpul reparaţiei trebuie aduse la gradul de precizie al maşinilor noi. În general, piesele trebuie să fie de aceeaşi precizie cu maşina însăşi. Rostul unei prelucrări de precizie la maşini este de a evita

operațiile de ajustare la montaj. Verificarea gradului de precizie include și verificarea preciziei de execuție a mașinii.

Precizia geometrică a mașinilor-unelte se referă, în general, la rectilinitate, planeitate, paralelism, echidistanță și coincidență, perpendicularitate și rotație.

2.3.3. Precizia de lucru a sculelor

Abaterile referitoare la mișcarea elementelor și corelația geometrică dintre ele sînt indicate pentru clasele de fabricație a mașinilor-unelte, astfel încît ele să se încadreze în limitele abaterilor din sistemul de toleranțe.

La aceste abateri se mai adaugă și acelea provenite de la sculele așchietoare.

Între mașina-unealtă și sculă trebuie să existe o strînsă legătură de funcționalitate. Dacă o sculă este construită în limite foarte largi de abateri și dacă între alezajul sculei și arborele portsculă există un joc care creează în timpul lucrului o prelucrare în afara toleranțelor, atunci precizia de lucru a mașinii este eliminată din lipsa de precizie a sculei. Tot astfel se poate vorbi de o bătaie radială sau axială a sculelor, care să depășească prin erorile rezultate la lucru mărimea abaterilor admise în sistemul de toleranțe. Cu alte cuvinte, abaterile în construcția sculelor trebuie să se suprapună și nu să se adauge cu rezultate negative abaterilor preciziei de lucru a mașinilor.

Construcția și utilizarea sculelor joacă un rol important în interschimbabilitate, deoarece ele intervin în fabricația de serie printr-o gamă întreagă de condiții și anume : construcție, materiale, montarea pe mașini-unelte, ascuțirea și condiții de lucru.

Cu alte cuvinte, sculele trebuie la rîndul lor controlate în privința montării pe mașini, a condițiilor de lucru și a geometriei danturii.

2.3.4. Construcția dispozitivelor pe principiul interschimbabilității

Fabricația de serie nu poate fi concepută fără dispozitive de lucru. Dispozitivele se execută de obicei cu o clasă de precizie superioară pieselor și cel puțin în clasa a II-a de precizie. Între piesă și dispozitiv se realizează un ajustaj. Respectarea acestui ajustaj nu este posibilă decît dacă piesa a fost executată la operația anterioară cu abateri astfel alese, încît ajustajul să fie asigurat. Piesele trebuie să intre, să fie sprijinite sau să fie fixate pe dispozitive ușor și tot atît de ușor trebuie să fie scoase. De aceea, între piesă și dispozitiv trebuie să se realizeze ajustaje cu joc, respectiv ajustaje alunecătoare libere sau largi.

Din punct de vedere tehnologic, precizia de așezare și strîngere a piesei în poziția corectă este tot atît de importantă ca și precizia de prelucrare. O mașină cu o precizie de lucru asigurată într-o anumită clasă de fabricație, dă rezultate greșite dacă dispozitivul este greșit conceput și executat, dînd diferențe inadmisibile în timpul uzinajului.

2.3.5. Verificatoare

În prezent în fabricație se utilizează numai *verificatoare limitative*, adică acelea care stabilesc dacă dimensiunea sau forma unei piese se află între abaterea superioară și inferioară a dimensiunii de bază, deci între limitele abaterilor.

Pentru verificarea dimensiunilor suprafețelor exterioare (diametre, grosimi, lățimi etc.) se utilizează *verificatoare potcoavă*, iar pentru verificarea dimensiunilor fețelor interioare (lățimea unei scobituri, diametrul unei găuri, lățimea unui falț etc.) se utilizează *verificatoare tampon*.

Verificatoarele limitative sînt *fixe* și *reglabile*. Atît verificatoarele fixe cît și cele reglabile se execută fie cu suprafețele de măsură la un singur cap, fie la ambele capete.

Verificarea dimensiunilor și profilelor se face cu limitatoare limitative. Într-o fabricație de serie, cu aplicarea toleranțelor, interesează dacă dimensiunile pieselor la diverse operații de fabricație și la finisare se află între limitele determinate de toleranțele alese. Dacă acest lucru este posibil, înseamnă că piesele sînt interschimbabile și că rezultatul de lucru la montajul general este același, indiferent de ordinea în care se iau piesele la asamblare. În asemenea condiții se va recurge la *instrumente de măsură fixă*, care nu se dereglează prin funcționare, fiind construite de obicei dintr-o bucată, mai simple și mai ușor de memorat. Orice verificator limitativ, fix sau reglabil, potcoavă sau tampon, unilateral sau bilateral, are două dimensiuni : una corespunzătoare dimensiunii de bază cu abatere superioară și cealaltă corespunzătoare dimensiunii de bază cu abaterea inferioară.

Pentru ca piesa să răspundă interschimbabilității, dimensiunea efectivă a piesei trebuie să se afle între limitele admise la dimensiuni. Dimensiunile capetelor de verificare se notează astfel : partea „trece" prescurtat *T* și partea „nu trece" prescurtat *NT*.

La verificatoarele tampon, partea „trece" — *T* corespunde dimensiunii minime, iar partea „nu trece" — *NT* corespunde dimensiunii maxime.

În afara verificatoarelor limitative, tampon și potcoavă se mai utilizează *verificatoare limitative pentru adîncimi, înălțimi, profile în relief* etc.

Pentru verificarea unghiurilor și a profilelor curbe sau complexe se utilizează *verificatoare de formă* sau *șabloane*.

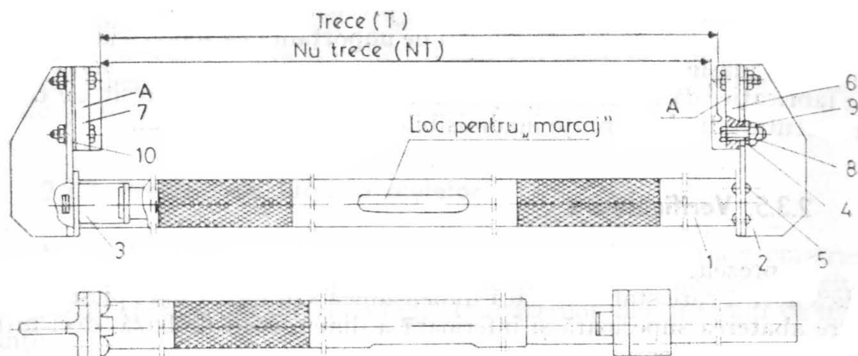


Fig. 2.9. Verificator potcoavă pentru lungimi peste 250 mm

Verificarea profilelor cu şabloane se face aşezînd şabloanele pe piese şi observînd dacă le coincid canturile. Dacă între şablon şi piesă apare o linie de lumină (fantă), profilele nu coincid. O fantă de lumină de 0,01 mm este uşor vizibilă cu ochiul. Execuţia corectă a unei piese va fi deci apreciată în funcţie de *mărimea fantei de lumină*.

Cele mai utilizate sînt verificatoarele de peste 250 mm pînă la 3 050 mm, ţinînd seama de dimensiunile specifice în construcţia mobilei şi a altor produse finite din lemn.

În fig. 2.9 este prezentat un verificator potcoavă pentru lungimi de peste 250 mm pînă la 3 050 mm, utilizat în industria produselor finite din lemn. Acest verificator este compus dintr-o ţeavă de distanţare *1*, din două capete fixe *2*, dintr-un dop de fixare a capetelor de ţeavă *3*, dintr-o placă limitativă *6* şi una plană *7* şi dintr-un adaos de reglaj *10*. Asamblarea capetelor *2* de ţeavă de distanţare *1* se face cu niturile *5*, iar plăcile de verificare cu capetele de fixare prin şuruburile *4*, şaibele *9* şi piuliţele *8*.

Ţeava de distanţare este executată din oţel OLT de 27 mm diametru. Capetele verificatorului *2* se realizează din cornier T, oţel OL 38, iar dopul de fixare a capetelor *3*, din oţel OL 38.

Adaosul de reglaj *10*, poate fi confecţionat din table subţiri de aluminiu, alamă sau cupru. Singurele repere din material lemnos sînt cele două plăci limitative : placa plană *6* şi placa limitativă *7*, care sînt executate din material stratificat densificat de tip lignomet A sau B.

Operaţia de verificare finală se realizează la maşina optică de măsurat lungimi, sau cu tije contraverificabile şi planparalele.

În fig. 2.10 se prezintă verificatorul limitativ reglabil pentru lungimi peste 200 mm. Ca şi verificatorul limitativ fix, acesta este compus dintr-o ţeavă de distanţare *1* pe care este montat un capăt de verificare

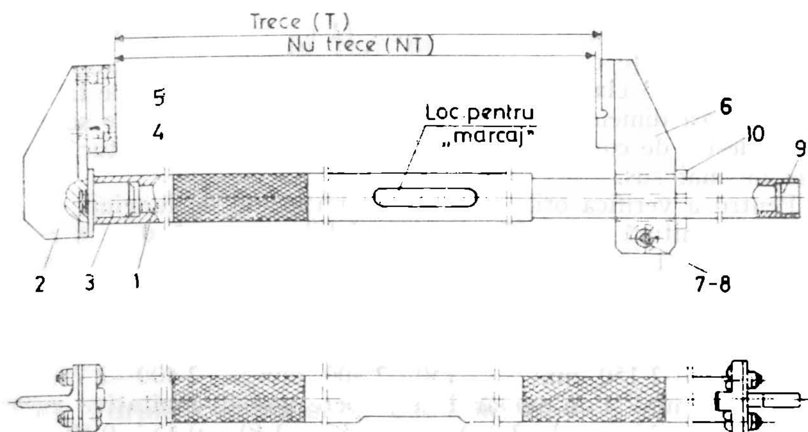


Fig. 2.10. Verificator limitativ reglabil :

1 — țeavă de distanțare ; *2* — capăt de verificare fix ; *3* — dopul de fixare ; *4* — șuruburi de fixare ; *5* — placă plană ; *6* — capăt limitativ mobil ; *7—8* — șurub și piuliță pentru capătul limitativ mobil ; *9* — dop de opturare ; *10* — bucșe de oțel sau de alamă.

fix *2* și un capăt de verificare limitativ mobil *6*. Capătul fix al verificatorului reglabil este construit din același material și în aceleași dimensiuni ca al verificatorului limitativ fix.

Verificatoarele fixe pentru lungimi de peste 200 mm se construiesc pentru o anumită mărime de verificare, cu abateri corespunzătoare scopului funcțional al reperului. Intervalele de dimensiuni stabilite în practică cuprind 5 trepte de dimensiuni peste 200 mm și anume : 200 × × 40 mm ; 400—600 mm ; 600—1 000 mm ; 1 000—2 000 mm și 2000—3 000, mm corespunzătoare dimensiunilor de bază în construcția produselor finite din lemn. Pe baza formulelor de calcul și a tabelelor de toleranțe și ajustaje se observă, în tabelul 2.2, mărimile de toleranțe pe intervale de dimensiuni și pe cele trei clase de precizie :

Tabelul 2.2

Mărimile de toleranța pe intervale de dimensiuni pe cele trei clase de precizie

Intervalul de dimensiuni [mm]	Clasa de precizie și toleranțe [mm]		
	I	II	III
200— 400	0,35	0,50	1,00
400— 600	0,40	0,60	1,20
600—1 000	0,45	0,70	1,40
1 000—2 000	0,60	0,90	1,80
2 000—3 000	0,70	1,00	2,00

Din tabelul de mai sus se observă că toleranțele 0,60 mm, 0,70 mm și 1,00 mm se repetă și că rămîn deci 12 mărimi de toleranțe. Aceste valori de toleranțe cuprind tot cîmpul de abateri limită pentru toate ajustajele celor 3 clase de precizie. La sfîrșitul unei serii de fabricație, transformarea dimensiunilor de bază a verificatoarelor fixe scoase din uz este destul de costisitoare. Verificatoarele reglabile înlătură neajunsurile de mai sus.

Pentru a verifica orice număr de dimensiuni de lungimi, este necesară o garnitură de verificatoare reglabile compusă din 18 cîmpuri de mărimi, de la 200 mm la 3 000 mm (200—300 mm ; 300—400 mm; 400—500 mm ; 500—600 mm ; 600—700 mm ; 700—800 mm ; 800—900 mm ; 900—1 000 mm ; 1 000—1 1150 mm ; 1 150—1 300 mm ; 1 300—1 450 mm ; 1 450—1600 mm ; 1 600—1 750 mm ; 1 750—1 950 mm ; 1 950—2 150 mm ; 2 150—2 400 mm ; 2 400—2 750 mm ; 2 750—3 000 mm) și un număr de 12 capete mobile limitative cu toleranțele de la 0,35 mm la 2,000 mm (0,35 ; 0,40 ; 0,45 ; 0,50 ; 0,60 ; 0,70 ; 0,90 ; 1,00 ; 1,20 ; 1,40 ; 1,80 și 2,00 mm).

În practică se stabilește, pentru un produs, care este intervalul de dimensiuni al verificatorului reglabil unde se află cele mai multe dimensiuni de bază. Pentru acest interval și toleranțe se realizează mai multe verificatoare mobile.

3. Tehnologia fabricării mobilierului din lemn

3.1. Părţile componente, asamblarea şi construcţia mobilei

3.1.1. Părţile componente ale mobilei

Produsele de mobilier sînt alcătuite din *repere simple, repere complexe, subansambluri* reunite între ele în diverse moduri. Piesa de mobilier rezultată se numeşte *ansamblu*. Terminologia părţilor componente ale mobilei este standardizată prin STAS 4213-81.

Reperul simplu. Este partea componentă cea mai simplă a produsului şi rezultă prin prelucrarea lemnului (cherestea, placaj, plăci aglomerate sau din fibre de lemn).

Reperele se realizează în diferite forme şi dimensiuni şi au denumirea în funcţie de rolul lor în produs.

Reperele de rezistenţă reprezintă în reperul complex, subansamblu sau ansamblu, partea care conferă acestuia rigiditate şi rezistenţă faţă de solicitările mecanice care apar în timpul folosirii. Ele pot avea şi rol estetic. Reperele de rezistenţă sînt : *arc-legătură, arc-spătar, braţ-balustru, faţă-sertar, fund-sertar, spate-sertar, laterală-sertar, lezenă, lonjeron, montant, picior, traversă-suport pentru arcuri.*

— *Lonjeronul 1* (fig. 3.1) este reperul longitudinal simplu de legătură al ramelor sau cadrelor. *Traversele* pot fi la extremităţile ramei şi se nu-

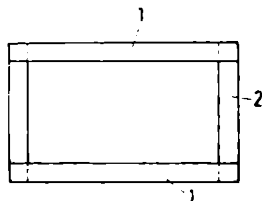


Fig. 3.1. Ramă simplă : *1* — lonjeron ; *2* — traversă.

mesc *de capete* sau *superioare*, inferioară și în interiorul ramelor, numindu-se *traverse intermediare*.

— *Montantul* este reper simplu de legătură în sens vertical utilizat în construcția ramelor sau cadrelor.

— *Piciorul* este reperul de susținere (sprijinire) al corpurilor de mobilă, al paturilor, al meselor, scaunelor etc.

— *Lezena* este un reper montat vertical pe marginile panourilor, ramelor sau ale unor repree cu rol de susținere, acoperire sau decorare.

— *Balustrul* este reper simplu cu secțiune circulară sau poligonală, care intră, în general, în structura spătarului scaunelor.

Tot reper de rezistență se consideră și *panoul simplu* — reper în general lat, cu grosime mică, constituit din PAL, PFL, placaj etc., nefurniruit și fără borduri.

Panourile simple ce intră în alcătuirea mobilei se denumesc astfel :

— *panou spate*, cînd este în partea din spate a corpurilor de mobilier ;

— *spătar*, cînd servește la sprijinirea spatelui în timpul șederii ;

— *șezut*, cînd este montat la partea de ședere a mobilei ;

— *tăblie*, cînd este montat în golul ramelor sau fixat în degajările practicate în planul de bază.

Reperul de consolidare simplu reprezintă un auxiliar al unui reper complex sau subansamblu și are rolul de a consolida îmbinările reperelor care le alcătuiesc. Reperele de consolidare sînt : *bac; colțar, dublură, lambă aplicată, legătură*.

— *Lamba aplicată 1* (fig. 3.2) este reper simplu rectiliniu, avînd rolul de asamblare sau consolidare a îmbinării unor piese.

— *Colțarul 2* (fig. 3.2) este de formă triunghiulară și are rolul de a consolida îmbinările de colț la rame, cadre sau cutii.

Reperele simple de protejare sînt acelea care au rolul de a proteja de lovituri, umiditate etc., părți vulnerabile ale panourilor sau ale altor componente de mobilier. Astfel deosebim : *bordura 1* (fig. 3.3) care poate avea și rol estetic și *șipca de acoperire 2* (fig. 3.3), reper ce are rolul de a nu lăsa vizibile unele înnădiri, accesorii etc.

Reperul de susținere este elementul de rezistență cu rol funcțional în produs.

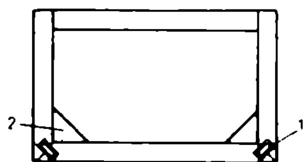


Fig. 3.2. Soclu (vedere de sus).



Fig. 3.3. Ușă panou din PAL bordurat și furniruit.

Reperul complex. Este o grupare de mai multe repere simple asamblate în diferite forme. Din categoria reperelor complexe fac parte: *cadrul, rama, panoul complex* și *scheletul.*

Cadrul este reperul complex de formă poligonală sau curbă ale cărui repere sînt asamblate avînd dimensiunea mare a secțiunii orientată în sens vertical.

După rolul în produs cadrul poate fi: *cadru cu picioare* — care servește la sprijinirea corpurilor de mobilă; *cadru-somieră* — care are prevăzut traverse intermediare constituind partea de rezistență a unei somiere; *cadru masă* — prevăzut cu picioare fixe sau demontabile, pe care se montează fix sau mobil placa mesei; *soclu* (v. fig. 3.2) — cînd servește la susținerea corpurilor de mobilă.

Panoul complex este reperul complex care are lungime și lățime mare față de grosime, alcătuit din diferite repere simple îmbinate între ele. După rolul în produs, panourile complexe se denumesc: *capac-panou mobil orizontal* — cu rolul de a închide un corp de mobilă; *capăt de pat* — panoul vertical cu sau fără picioare, ce se montează la capetele patului; *fund panou* — montat la baza unui corp de mobilă; *laterale pat* — panouri lungi folosite la legătura între cele două panouri capăt pat; *perete despărțitor* — panou vertical montat în interiorul unui corp, avînd rolul de compartimentare al acestuia; *perete lateral* — panou vertical ce unește fundul cu tavanul sau placa unui corp de mobilier; *placă* — panoul orizontal constituind suprafața utilă a unei mobile (poate fi: fixă, rabatabilă, extensibilă); *placă prelungitoare* — servește la mărirea suprafeței unei mese; *poliță* — panou orizontal montat fix sau reglabil pe verticală ce servește la depozitare; *tavan* — panou montat la partea superioară a unui corp de mobilă; *ușă* — panou vertical mobil, avînd rolul de a închide un corp de mobilă. Ușile pot fi *pline* sau *cu gol* — după sistemul de construcție, și *glisante* sau *rabatabile* — după modul de deschidere.

Din punct de vedere al realizării panourile complexe pot fi: *panou masiv* — cînd este constituit din repere de lemn masiv cu grosimi mai mari de 5 mm; *panou placat* — cînd este acoperit pe una sau pe cele două fețe cu un material avînd rol estetic sau de protecție.

Rama este reperul complex de formă poligonală alcătuit din două lonjeroane și traverse. Ramele (fig. 3.4) pot fi *simple (a), dublu placate (b)* sau *cu tăblii (c)*. Ramele placate au montate pe una sau pe ambele fețe placaj, PEL, HDS sau PAL. Rama cu tăblii are montate în spatele dintre lonjeroane și traverse tăblii.

După rolul în produs ramele se denumesc: *ramă-șezut* — cînd este alcătuită din elemente drepte îmbinate sau curbate și utilizată pentru partea de ședere a scaunelor, fotoliilor și *ramă-spătar* — cînd intră în componența subansamblurilor posterioare ale scaunelor și fotoliilor, servind la sprijinirea spatelui în timpul ședерii.

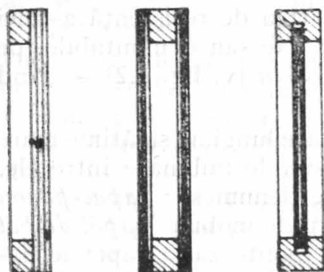


Fig. 3.4. Tipuri de rame.

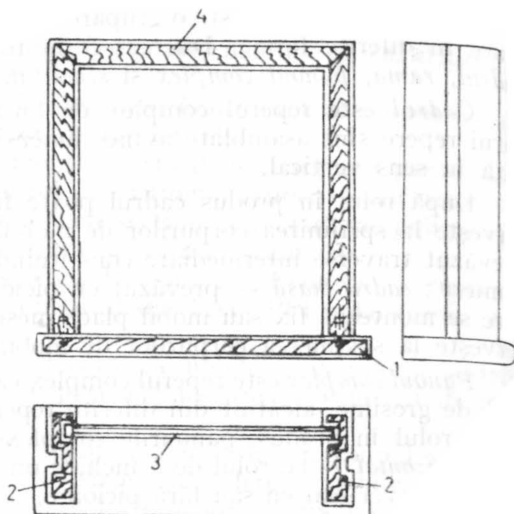


Fig. 3.5. Sertar din PAL finisat cu folii din materiale plastice :
1 — fața sertarului ; *2* — lateralele sertarului ; *3* — fundul sertarului ; *4* — spatele sertarului.

Scheletul este reperul complex ce reprezintă o asociere de repere simple ce constituie partea de rezistență a unei piese de mobilă, în special a scaunelor, fotoliilor, meselor.

Subansamblul. Subansamblul este o grupare de repere simple și complexe ce constituie o parte distinctă la montarea produsului.

În construcția mobilei intră următoarele subansambluri :

— *corp subansamblu,* constituit din gruparea mai multor repere simple și complexe, în formă de cutie ;

— *rulou subansamblu,* constituit din gruparea unui panou flexibil și a unui dispozitiv de rulare și ghidare ;

— *sertar* (fig. 3.5), subansamblu alcătuit din gruparea unui cadru cu un panou ;

— *somieră,* subansamblu format dintr-un cadru-somieră tapițat.

Ansamblul. Ansamblul sau *piesa mobilier* reprezintă asamblarea în formă finală a reperelor simple, reperelor complexe și subansamblurilor.

Produsele de mobilier se denumesc astfel : *mobilă din corpuri pentru depozitare* : bar, bibliotecă combinată, bufet, comodă, cuier, dulap, pulap înzidit, dulap suprapus, etajeră, ladă pentru așternut, noptieră, toaletă, vitrină ; *mobilă pentru ședere* : banchetă, canapea, fotoliu,

scaun, scaune cu brațe, scaun pliant, șezlong, taburet ; *mobilă pentru odihnă și dormit* : divan, divan de colț, pat ; *mobilă pentru servit și lucru* : masă, birou, masă de servit, masă pentru televizor, măsuță, măsuțe suprapuse.

3.1.2. Asamblarea reperelor simple, complexe și subansamblurilor din lemn masiv

Reperele complexe, subansamblurile și unele repere simple nu se construiesc dintr-o singură bucată, din motive de economie de materiale, de rezistență în funcționare, de evitare a deformărilor și din motive tehnologice. Ele se obțin prin gruparea stinghiilor și frizelor, așezate într-o anumită ordine și asamblate prin diferite mijloace și reguli de construcție.

Asamblarea se face prin *îmbinări, înnădiri, încheieri* cu sau fără adezivi, cu șuruburi pentru lemn, legături metalice sau accesorii speciale.

Îmbinările de bază în construcția mobilei se fac în *cep* și *scobitură*. Formele de execuție a cepului și scobiturii sînt de o mare varietate, în funcție de gradul de utilizare și de solicitare mecanică.

La un *cep* (fig. 3.6) se disting următoarele părți : lățimea cepului — l_c, lungimea cepului — L_c, lățimea umărului — l_u, lățimea elementului — l, grosimea cepului — g_c, grosimea umărului — g_u, grosimea elementului — g.

La *scobitură* (fig. 3.7) se disting lungimea scobiturii — L_s, lățimea scobiturii — l_s, grosimea scobiturii — g_s, grosimea umărului scobiturii g_u și grosimea părții masive — g.

Dimensiunile cepului în raport cu dimensiunile piesei sînt variate. Practic $g_c = 0,4—0,5$ g, iar umerii cepului variază între $g_u = 0,25$ și 0,3 g. Lungimea cepului este mai mică decît adîncimea scobiturii (la îmbinări oprite), pentru a asigura poziționarea umerilor cepului pe umerii scobiturii.

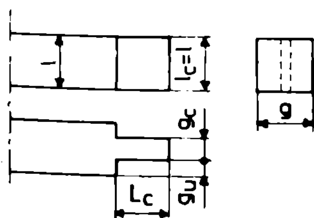


Fig. 3.6. Element cu cep drept.

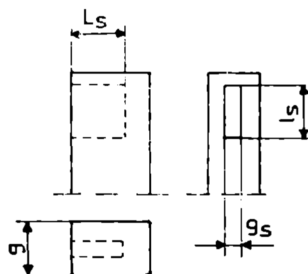


Fig. 3.7. Element cu scobitură.

Între cep și scobitură (*l* și *g*) va fi întotdeauna un joc sau o strîngere, în funcție de felul îmbinării și ajustajul urmărit.

Îmbinarea în cep și scobitură este consolidată prin încleierea între fețele în contact ale cepului și scobiturii și prin așezarea corectă a umerilor.

Îmbinările se pot realiza la 90°, la 45°, *străpuns*, *oprit*, *deschis*, *ascuns* sau *semiascuns*. După forma cepului îmbinările pot fi (fig. 3.8) : *cu cep drept*, *cep rotund*, *cep coadă de rîndunică*, *cep triunghiular* etc.

Pentru prelungirea elementelor sau constituirea panourilor se folosesc *înnădirile*.

Înnădirile trebuie alese și realizate în așa fel încît să reziste eforturilor ce iau naștere în piese datorită întrebuințării și să asigure un aspect corespunzător.

Înnădirile în prelungire se folosesc, în general, la lucrări de reparație a produselor și pot fi cu *tăietură în grosime* și cu *tăietură în lățime* (fig. 3.9).

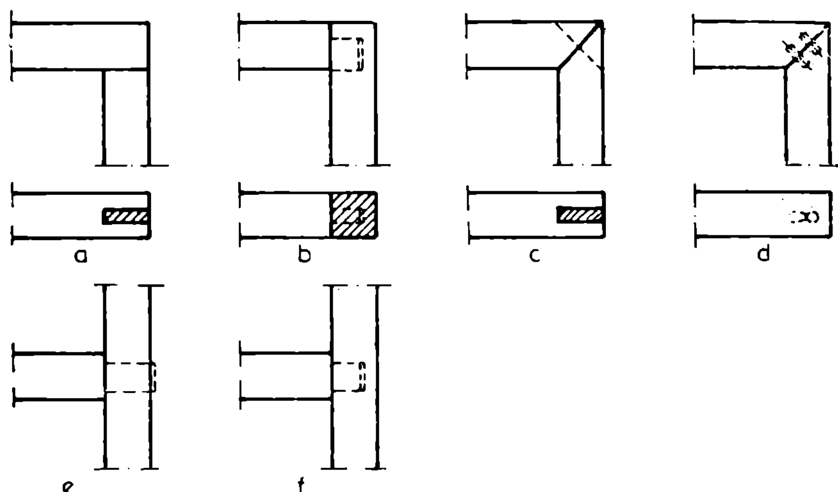


Fig. 3.8. Îmbinări în cep și scobitură :
a — cep drept deschis ; *b* — cep drept ascuns ; *c* — cep triunghiular deschis aplicat ; *d* — cep rotund aplicat ; *e* — cep drept străpuns ; *f* — cep drept nestrăpuns.

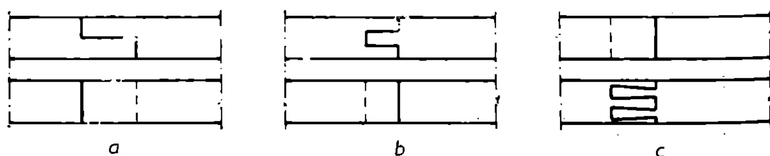


Fig. 3.9. Înnădiri de elemente în prelungire :
a — cu tăiere dreaptă ; *b* — cu cep și scobitură ; *c* — cu dinți coadă de rîndunică (trapezoidali).

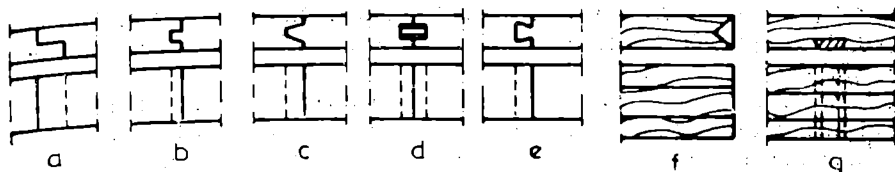


Fig. 3.10. Înnădiri pe canturi la panouri :

a — înnădire cu tăietură dreaptă ; *b* — cu cep drept și scobitură ; *c* — cu cep înclinat și scobitură ; *d* — cu pană longitudinală aplicată ; *e* — coadă de rîndunică ; *f* — cu chingă îngropată triunghiulară ; *g* — cu chingă culisantă coadă de rîndunică aplicată.

La constituirea panourilor se folosesc *înnădiri pe cant*. Se pot realiza panouri din lemn masiv, din fîșii de PAL rezultate de la croire sau din alte materiale.

Canturile ce se asamblează pot fi *drepte* sau *profilate* (fig. 3.10). Alegerea tipului de înnădire se va face în funcție de dimensiunile panourilor ce trebuie obținute, de destinația acestora, de posibilitățile de realizare. De exemplu, înnădirea cu lambă aplicată este mai economică decît orice altă înnădire.

Încheierile se folosesc pentru executarea corpurilor de mobilier (fig. 3.11). Acestea pot fi : *cu falț* și *uluc* (*a, b*), *cu lambă aplicată* la 90°

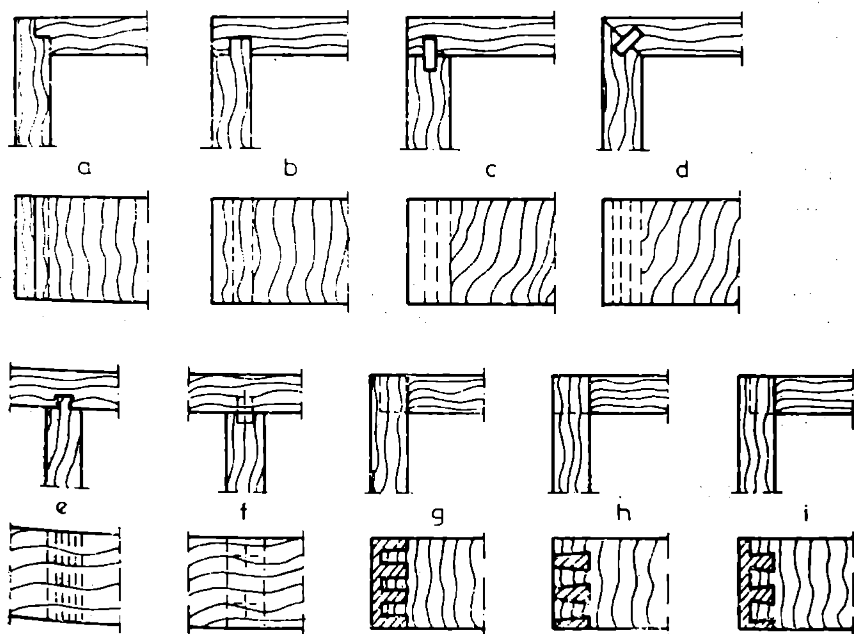


Fig. 3.11. Încheieri folosite la corpuri de mobilier.

și 45° (*c, d*), *cu dinți* (*g, h, i*). Ca și la îmbinările în cep și scobitură, dinții pot fi drepți, înclinați, semicilindrici, coadă de rîndunică, deschiși, semiascunși sau ascunși.

Încheierile în T (fig. 3.11, *e* și *f*) se realizează la compartimentarea corpurilor de mobilier. Încheierile în dinți se pot executa manual sau la mașini speciale, în producția de serie. Se folosesc din ce în ce mai puțin în construcția mobilei. La alegerea încheierilor se vor avea în vedere solicitarea mecanică la care este supus produsul, poziția încheierii în produs, posibilitățile de execuție. De exemplu încheierea cu dinți oblici este mai puțin rezistentă, iar realizarea dinților este mai dificilă decît la alte încheieri. Încheierea cu dinți drepți străpunși este foarte simplă, suficient de rezistentă dar are dezavantajul că dinții se văd pe ambele laturi.

3.1.3. Asamblarea semifabricatelor superioare

Plăcile din așchii de lemn precum și plăcile din fibre de lemn înlocuiesc orice fel de plăci executate din lemn masiv sau furnire (panouri din lemn masiv, panel, plăci celulare, placaje) și au aplicații variate în construcția mobilei.

Plăcile din așchii și fibre de lemn au proprietăți specifice : o mai mare stabilitate la variații de temperatură și umiditate ; se comportă mai bine la furniruire și finisare ; produc uzura prematură a sculelor ; capacitatea redusă de reținere a șuruburilor ; rezistențe mai mici decît placajul și panelul ; orice lovitură pe muchiile panoului provoacă deformări permanente.

Din aceste motive plăcile de așchii de lemn se vor proteja pe canturi de tot felul (materiale plastice, lemn masiv, furnire etc.), iar fețele se vor furnirui sau înnobila prin șpacluire, emailare, melaminare, texturare.

Înnădirile cant la cant (fig. 3.12) se fac fie direct prin asamblare cu adezivi sintetici, fie prin lambe din placaj.

La protejarea canturilor panourilor se folosesc *borduri* (fig. 3.13) în diferite construcții : în formă de *pană* (*c*), *dreptunghiulare* (*a, b*),



Fig. 3.12. Tipuri de înnădiri ale plăcilor din așchii aglomerate.



Fig. 3.13. Protejarea canturilor la panouri din PAL.

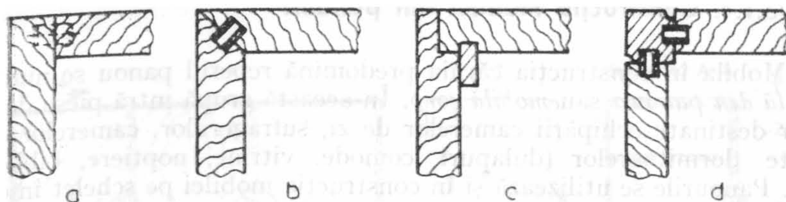


Fig. 3.14. Soluții constructive pentru asamblarea PAL la mobilă.

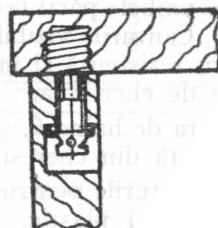

Fig. 3.15. Adaosuri din lemn masiv asamblat cu șuruburi.

profilate (*d*). La formarea corpurilor de mobilier (fig. 3.14) se folosesc *cepuri rotunde cilindrice* (*a*), *lambe aplicate* (*b*), *îmbinări cu falț* (*c*), *cu falț și șipcă de susținere* (*d*). Pentru asamblarea cu șuruburi se folosesc adaosuri din lemn masiv în care să se fixeze șurubul (fig. 3.15).

Adaosurile se execută din foioase tari, se aplică prin asamblare cu adezivi și sînt astfel dimensionate ca șurubul să nu le străpungă.

Pentru construcții demontabile se folosesc accesorii speciale, deoarece șuruburile pentru lemn nu asigură strîngerea suficientă. O utilizare masivă o au șuruburile mecanice cu filet metric care permit o strîngere și desfacere ușoară.

Șuruburile mecanice se înșurubează în piulițe filetate corespunzător, prinse pe panou cu șuruburi pentru lemn, sau în bucșe dublu filetate (la exterior filet pentru lemn cu pas rar și adîncime mai mare, iar la interior cu filet metric) (fig. 3.16).


Fig. 3.16. Asamblare demontabilă cu șurub și bucșă dublu filetată.

3.1.4. Construcția mobilei din panouri

Mobila în construcția căruia predomină reperul panou se numește *mobilă din panouri* sau *mobilă corp*. În această grupă intră piese de mobilier destinate echipării camerelor de zi, sufrageriilor, camerelor combinate, dormitoarelor (dulapuri, comode, vitrine, noptiere, biblioteci etc.). Panourile se utilizează și în construcția mobilei pe schelet în completare (placa de la mese, laterale la canapele, panouri capăt sau laterale la paturi etc.).

Panourile utilizate în construcția mobilei pot fi : *panouri pline, panouri celulare, panouri din rame cu tablă* și din *rame placate*.

Panourile pline se fabrică din PAL, panel și pot avea canturile protejate. Pentru înnobilarea suprafețelor se face furniruirea cu diferite specii de lemn, cu folii din materiale plastice sau cu alte materiale.

Cele mai utilizate sînt panourile din PAL presat normal, de grosimi 16...19 mm la uși de dimensiuni mari, de 10...16 mm la alte panouri și la uși de dimensiuni medii și mici.

Canturile panourilor se vor proteja cu diferite borduri ; canturile nevizibile se vor acoperi cu un strat de clei sau vopsea care se va șlefui după uscare.

Spatele corpurilor se execută obișnuit din placaj sau PFL și se fixează, în falțul panourilor ce constituie corpul, cu șuruburi pentru lemn.

Sistemele de finisare sînt foarte diferite, legate de destinația produsului sau de cerințele beneficiarilor.

Construcția unui dulap din panouri pline — PAL. Dulapul cu trei uși (fig. 3.17) se utilizează ca mobilier pentru depozitare ; este realizat din două corpuri, unul inferior și unul superior, în construcție demontabilă.

Corpul inferior este alcătuit din tavanul *13*, fundul *6*, soclul *7*, pereții laterali *10* și *12*, peretele despărțitor *11*, ușile *4*, *14*, *15* și spatele *16*. Compartimentarea interioară se realizează prin polițele mobilei *5* care pot fi reglate pe verticală după necesități. În locul soclului clasic sprijinirea dulapului se realizează direct prin pereții laterali protejați cu butoni din material plastic. Pentru susținerea panoului de fund, între pereții laterali se montează două lonjeroane.

Toate panourile, cu excepția spatelui, sînt realizate din PAL furniruit pe ambele părți la exterior cu furnir de mahon, la interior cu furnir de fag. Canturile vizibile sînt protejate cu furnir, iar canturile solicitate (pentru rezistență și montarea feroneriei) se protejează cu borduri sau lambe de cherestea.

Bara de haine *9*, șipcile de închidere la uși și de acoperire broască se execută din cherestea de fag.

Suporturile pentru bara de haine, butonii pentru polițe se execută din material plastic.

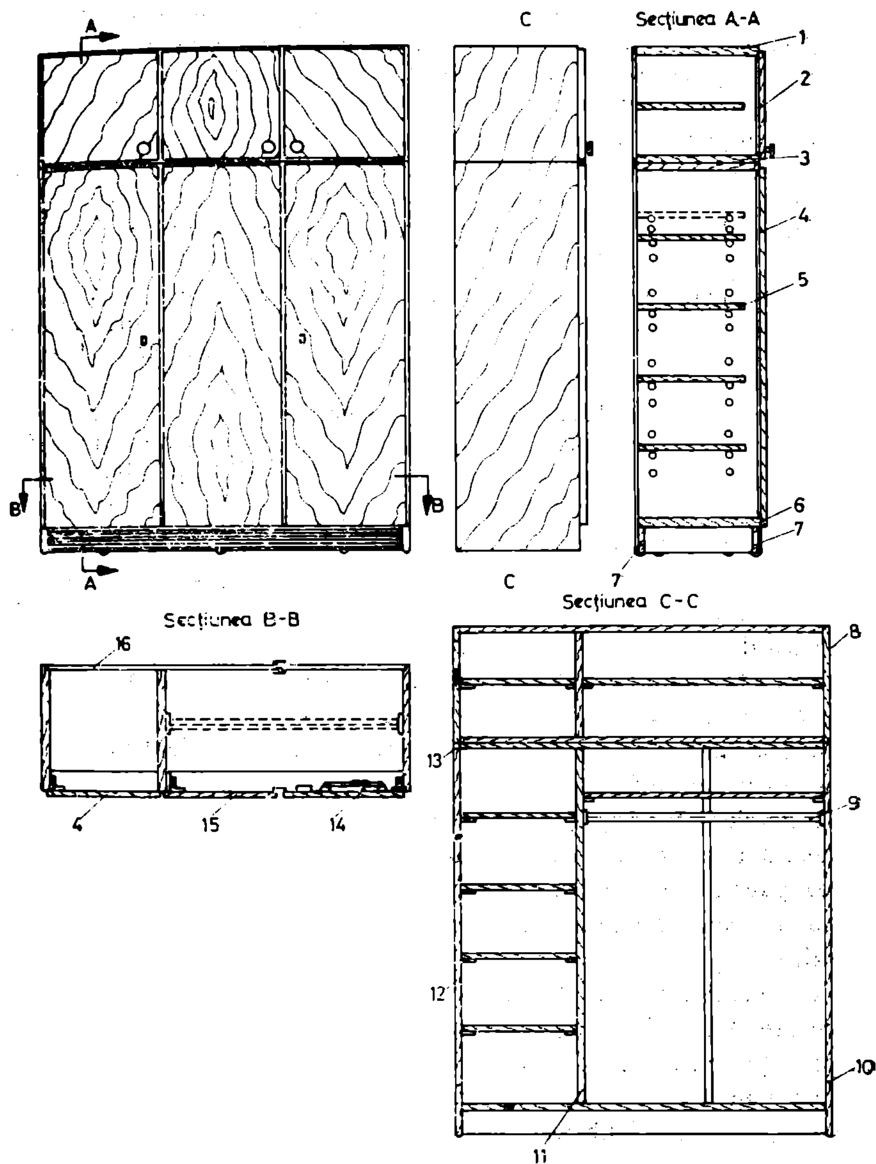


Fig. 3.17. Dulap cu trei uşi, corp inferior şi superior.

Corpul superior este compus din tavanul *1*, fundul *2*, ușa *3*, și pereții laterali *8*.

Asamblarea corpurilor se realizează cu cepuri cilindrice (folosite la poziționare) și accesorii demontabile. Ușile se montează prin balamale aruncătoare și se închid cu broaște cu bare. Panourile spate se execută din PFL cu pastă mecanică și se montează cu șuruburi pentru lemn.

Suprafețele exterioare se finisează în culoare naturală sau băițuit, cu luciu oglindă; suprafețele interioare vizibile se finisează în culoare naturală cu semiluciu. Suprafețele nevizibile se șlefuiesc curat.

Panourile executate din plăci celulare se întrebuințează în cazuri mai rare, obișnuit la dulapuri înzidite și dulapuri tehnologice.

Panourile din rame cu tăblii sau din rame placate se folosesc la mobila de larg consum și la mobila de bucătărie. Ramele se confecționează din lemn masiv, iar placarea se face cu placaj, PFL, PFL emailat, melaminat, PAL subțire etc.

Construcția unui dulap din rame placate. Dulapul de haine cu două uși (fig. 3.18) realizat din rame simple și dublu placate este format din: placa-fund *1*, tavanul sau coroana *2*, pereții laterali *3*, peretele despărțitor *4*, lezena *5*, montantul din spate *6*, ușile *7*, spatele *8*, bara pentru haine *9* și polițele *10*.

Placa de fund este formată dintr-o ramă de rășinoase simplu placată cu placaj de 4 mm grosime, cu canturile protejate cu borduri din cherestea de fag în lambă și uluc.

Placa tavanului este tot o ramă din cherestea de rășinoase, formată cu o traversă intermediară pentru îmbinarea peretelui despărțitor cu tavanul și fundul. Rama este dublu placată cu placaj de 4 mm. Protejarea canturilor se face ca și la placa de fund.

Peretele lateral și peretele despărțitor sînt rame dublu placate. Ramele sînt prevăzute cu traverse intermediare pentru a evita deformarea panoului și pentru fixarea polițelor. Pe cantul longitudinal se aplică o lezenă din lemn masiv rotunjită și furniruită cu fibrele orizontal.

Ușile sînt tot rame dublu placate cu placaj de 4 mm. Ramele sînt executate din lonjeroane, traverse și traverse intermediare asamblate cu plăcuțe ondulate.

La panourile mobile (uși) se recomandă să se practice orificii în traverse, pentru echilibrarea tensiunilor și umidității de pe suprafețele din interiorul ramei, cu fețele panourilor din exterior.

Asamblarea corpului se realizează cu cepuri rotunde încleiate, deci în construcție fixă.

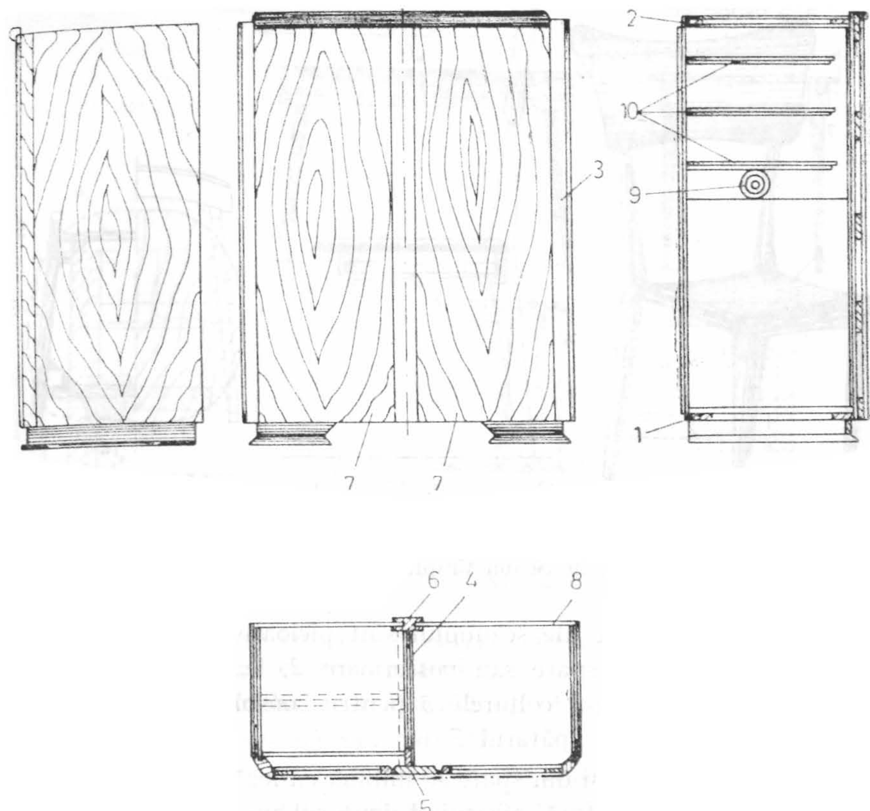


Fig. 3.18. Dulap din rame dublu placate.

3.1.5. Construcția mobilei din cadre

Mobila formată din cadre se numește și *mobilă pe schelet*. Din această grupă fac parte piesele de mobilă : pentru șezut ca produse finite (scaune, taburete, fotolii etc.) ; pentru susținere (mese, mese extensibile, măsuțe) și elemente de mobilier schelet la diverse produse de mobilier (biblioteci, canapele etc.).

Cadrele se pot realiza din lemn masiv, PAL, PFL, lemn stratificat, din metal sau materiale plastice.

Scaunul tîmplăresc (fig. 3.19) este executat din lemn masiv, cherestea de foioase și lemn stratificat la spătar și șezut. Se realizează în construcție fixă și servește ca mobilă de ședere.

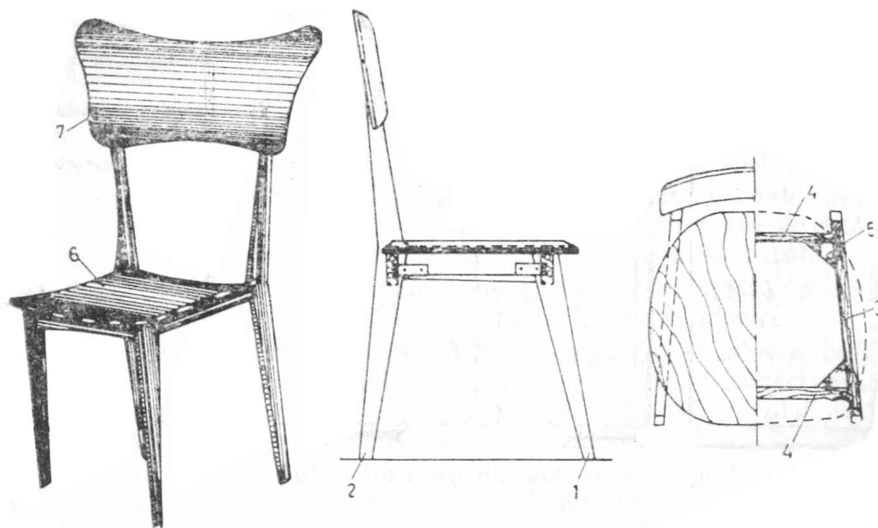


Fig. 3.19. Scaun tîmplăresc tip Bucur.

Părțile componente ale scaunului sînt picioarele față sau anterioare *1*, picioarele din spate sau posterioare *2*, legăturile laterale *3*, legăturile față și spate *4*, colțarele *5* pentru consolidarea cadrului de rezistență, șezutul *6* și spătarul *7*.

Picioarele din față și din spate se îmbină cu legăturile laterale prin îmbinări în cep și scobitură, alcătuind două subansambluri.

Legăturile față și spate se îmbină cu subansamblurile laterale prin cepuri rotunde aplicate.

Consolidarea scheletului de rezistență se face prin patru colțare din lemn masiv asamblate prin lambă dublă și uluc, consolidate prin încleiere și cu șuruburi pentru lemn. Șezutul și spătarul se execută din placaj mulat. Șezutul se montează pe schelet prin încleiere cu patru cepuri aplicate sau cu șuruburi pentru lemn, cînd scaunul se execută în varianta tapițată. Pentru varianta netapițată placajul mulat se furniruiește cu furnir estetic.

Spătarul se îmbină cu picioarele din spate prin lambă în coadă de rîndunică și uluc corespunzător.

La scaunele tapițate, realizate în acest sistem constructiv, tapițeria se execută din poliuretan acoperit cu stofă sau cu folii din material plastic

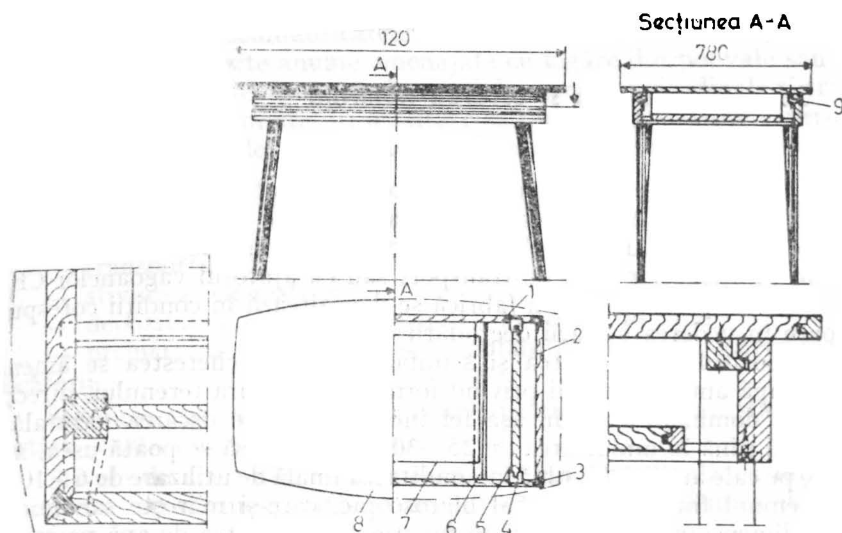


Fig. 3.20. Masă extensibilă.

şi se fixează pe şezut cu capse. Pentru evacuarea aerului din tapiţerie, şezutul este prevăzut cu cinci orificii.

Finisarea scaunului se realizează de obicei transparent cu semiluciu în culoare naturală sau băiţuit.

Scaunele tîmplăreşti se execută în construcţii variate, urmărindu-se pe lîngă realizarea unor produse rezistente şi asigurarea unei poziţii comode. Este deosebit de important să se asigure înclinaţii optime ale şezutului şi spătarului (obişnuit 110—115°).

Masa de sufragerie extensibilă (fig. 3.20), cu placă extensibilă, are lungimea de 1 200 mm, lăţimea de 780 şi înălţimea de 770 mm. Prin extindere placa are lungimea de 1 700 mm.

Cadrul cu picioare este obţinut prin asamblarea a două lonjeroane *1* şi două traverse *2*, la 45°, cu lamba aplicată *3*. Picioarele *4* se asamblează două cîte două cu legăturile *5*, prin îmbinare cep şi scobitură şi apoi se montează pe lonjeroanele cadrului cu cepuri coadă de rîndunică.

Placa mesei *8* este formată din două plăci simetrice care se deplasează prin glisare, fiecare placă prin cîte două glisiere *9* în ulucile practicate în lonjeroanele cadrului.

Placa pentru extindere *7* se sprijină pe două şipci *6*, fixate de cadru prin şuruburi pentru lemn.

3.2. Depozitarea și uscarea materiei prime

3.2.1. Depozitarea și uscarea naturală a materiei prime

Fabricile de mobilă își aprovizionează materia primă (cherestea sau semifabricate din cherestea, semifabricate de PAL, PFL sau placaj, furnire estetice sau semifabricate superioare înnobilate din lemn) cu ajutorul mijloacelor auto de transport sau cu ajutorul vagoanelor CFR.

Materia primă sosită în fabrică se depozitează în condiții corespunzătoare în vederea evitării degradării ei.

Depozitul de cherestea și semifabricate din cherestea se amenajează după anumite reguli privind forma și structura terenului, direcția vîntului dominant etc., în așa fel încît să asigure uscarea naturală a lemnului pînă la umiditatea de 25—30%, ca apoi să se poată usca, mai rapid, pe cale artificială, pînă la umiditatea finală de utilizare de 6—10%.

Lemnul fiind un material higroscopic, care-și mărește sau micșorează dimensiunile și volumul în funcție de cantitatea de apă pe care o conține, pentru a putea fi folosit și prelucrat în mod rațional este necesar să fie uscat pînă la gradul de umiditate impus de produsele în care se transformă, în cazul mobilei pînă la 8—10%.

Uscarea naturală a lemnului este în funcție de temperatura, umiditatea relativă și viteza de circulație a aerului din mediul în care are loc uscarea. Singurul factor asupra căruia se poate interveni într-o măsură mai însemnată este circulația aerului în stivă și printre stive, prin orientarea acestora în funcție de vînturile dominante, înălțarea platformei de stivuit cu 0,40—0,50 m de la sol și adoptarea unei stivuiri mai rare (sau mai dese, după caz).

La uscarea naturală a cherestelei, cele mai importante măsuri sînt cele privind alegerea și construirea depozitului, cu care ocazie trebuie respectate toate normele ce s-au elaborat în acest scop, deduse din observațiile practice de pe teren.

În toate cazurile însă, la aplicarea normelor de uscare și conservare naturală trebuie să se țină seama de situația locală determinată de anumite zone climatice, de anotimpul cînd urmează să se facă uscarea, de specie și dimensiunile materialului lemnos de uscat.

Durata uscării naturale a cherestelei pînă la umiditatea de 22% este în funcție de : specie, grosime, proporția de alburn și duramen din piesă, felul în care a fost debitată piesa (tangențial sau radial), anotimpul de uscare activ (martie-octombrie) sau pasiv (noiembrie-februarie) și zona climatică din țara noastră (nordul țării, munte, cîmpie sau regiuni umede) unde se găsește depozitat materialul de uscat și variază foarte mult, fiind de 15—30 zile pentru scînduri și 35—50 zile pentru dulapi.

Cheresteaua şi semifabricatele din cherestea de răşinoase şi foioase se stivuiesc în depozite anume amenajate cu lagăre din podvale sau din traverse de beton, prevăzute cu drumuri de acces, longitudinale şi transversale, de cele mai multe ori asfaltate sau betonate, pentru a permite manipularea cherestelei şi pachetelor de semifabricate cu ajutorul autostivuitoarelor.

În cadrul depozitului (fig. 3.21) se efectuează următoarele operaţii :

— descărcarea la rampă din mijlocul de transport şi recepţia ;
— transportul la locul de stivuire ;
— stivuirea cherestelei ;
— depozitarea semifabricatelor de cherestea în stoc ;
— prelucrarea cherestelei şi semifabricatelor de cherestea în uscătorii.

Stivuirea cherestelei se face păstrînd criteriile care au stat la baza sortării calitative şi dimensionale.

Stivele de cherestea de răşinoase au lungimea egală cu lungimea pieselor ce se stivuiesc, lăţimea de 1,5—2,00 m şi înălţimea de 4,0—5,0 m.

Pentru stivuire se folosesc şipci uscate de răşinoase, groase de 18 mm, în cazul în care există o circulaţie bună a aerului, şi de 24 mm grosime, dacă solul este umed sau circulaţia aerului nu este corespunzătoare. Lăţimea şipcilor este de 24—60 mm, iar lungimea lor este egală cu lăţimea stivei. Şipcile folosite la frontul stivei vor fi mai late (50—60 mm), pentru a fi aşezate astfel încît să depăşească capetele pieselor care se stivuiesc cu 5—10 mm, protejîndu-le astfel împotriva razelor solare şi a ploilor.

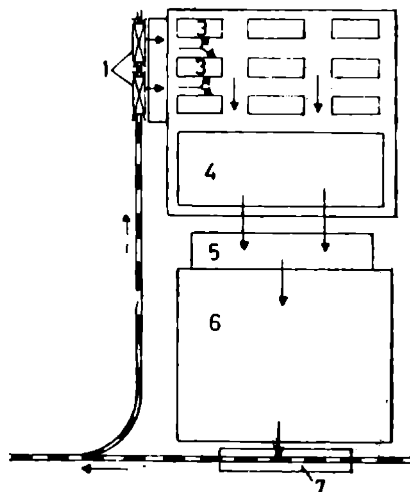


Fig. 3.21. Schema unui depozit de materie primă a unei fabrici de mobilă : *1* — vagoane cu materie primă ; *2* — rampă de descărcare şi recepţie ; *3* — stive de cherestea ; *4* — grup de stive cu semifabricate ; *5* — grup de uscătorii ; *6* — hala de fabricare a mobilei ; *7* — rampa de expediţie.

Distanța dintre șipcile așezate în același plan orizontal este de 1—2 m, corespunzător depărtării dintre grinzile transversale ale lagărului peste care șipcile trebuie să se suprapună cu exactitate în același plan vertical; în caz contrar piesele stivuite se deformează și se degradează. Între piesele de cherestea din același rînd se lasă un spațiu pentru circulația aerului.

Operația de stivuire se execută manual. Este recomandabil să se primească piesele pachetizate sau să se stivuiască inițial în pachete de 2—3 m^3 și apoi să se transporte la stivă cu ajutorul autostivuitoarelor. În cazul stivuirii mecanice înălțimea de stivuire este de pînă la 5,5 m. Între pachete se așază transversal rigle groase de 10—12 cm, în vederea pătrunderii și scoaterii furcilor autostivuitorului. Din stivă, tot cu ajutorul autostivuitorului, pachetele se transportă direct la uscătorii, materialul fiind gata stivuit.

Cheresteaua de foioase se stivuiește asemănător cu cea de rășinoase. Distanța dintre grinzile transversale ale lagărelor și respectiv dintre șipcile de stivuire este mai mică (0,5—0,8 m), în comparație cu cea de la stivele de rășinoase (1—1,5 m). De asemenea, și grosimea șipcilor de stivuire se recomandă să fie de 25—30 mm.

Fiecare stivă este marcată cu o tăbliță pe care se scrie numărul stivei, specia, dimensiunile, calitatea materialului și data stivuirii. Stivele de cherestea după modul cum sînt realizate în depozite pot fi *libere*, *acoperite* sau *sub șoproane*, în funcție de sortimente și destinație.

Un exemplu de organizare a depozitelor de cherestea sub șoproane tipizate este arătat în fig. 3.22.

Semifabricatele de cherestea se depozitează în cadrul depozitelor sub șoproane acoperite de tipul celor prezentate în fig. 3.22. Durata lor de depozitare este de 45—60 zile.

Stratificatele, după tehnologia modernă, se aprovizionează sub formă de semifabricate de PAL, PFL, placaj, sau furnire îmbinate.

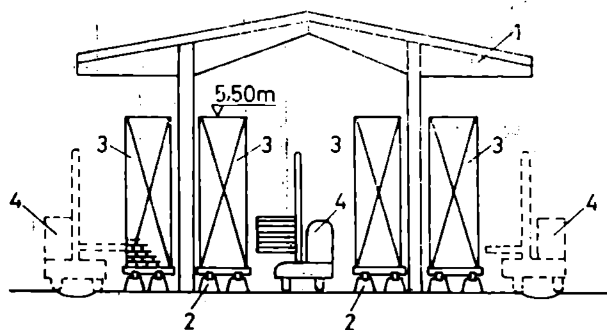


Fig. 3.22. Organizarea depozitelor de cherestea și semifabricatelor sub șoproane; *1* — șopron tipizat; *2* — podvale de beton; *3* — stive; *4* — autostivuitoare.

Se depozitează fie în interiorul halei, fie în construcții, ușoare separate ferite de umezeală și bine aerisite. Aceste materii prime se stivuiesc pe calități și dimensiuni. PAL-ul, placajul și PFL-ul se depozitează pe paleți, iar furnirul pe rastele

3.2.2. Instalații de uscare artificială

Uscarea artificială a lemnului se realizează în instalații mecanice de uscare (camere, tunele, mașini de uscat sau uscătorii cu vid) care se bazează în principal pe folosirea unor viteze de 2—6 m/s și temperaturi ridicate ale aerului, pînă la 140°C. După modul de circulație a aerului, instalațiile de uscare se împart în *instalații cu circulație naturală a aerului* și *instalații cu circulație stimulată* (*cu ventilatoare*). După modul de fucționare, instalațiile de uscare pot fi *continue* (*tunele*) și *intermitente* (*camere și mașini de uscat*).

Instalațiile de uscare nu reprezintă un agregat universal. Tipul uscătoriei, dimensiunile și forma ei (în cazul camerelor de uscare) variază în raport cu caracteristicile materialului de uscat, volumul său, cu condițiile locale și altele.

Cu ajutorul instalațiilor de uscare se realizează o uscare după un regim precis, pînă la valori reduse de umiditate, de 6—8% sau cît este necesar, într-un timp relativ scurt. În ultima vreme s-a realizat în astfel de instalații și automatizarea procesului de uscare.

Rezultate bune în privința uscării se obțin în camere cu circulație forțată a aerului, cu ajutorul ventilatoarelor de tip centrifugal sau elicoidal. Ventilatoarele pot fi amplasate în interiorul sau în exteriorul camerei de uscare.

Uscătoarele cu ventilatoare externe posedă un singur ventilator, de obicei centrifugal, plasat deasupra camerei, care suflă aerul printr-o parte a uscătorului și-l aspiră prin partea opusă. Pe circuitul aerului se dispun coșuri pentru admisia aerului proaspăt și evacuarea celui utilizat. Încălzirea aerului se face în afara camerei — în care caz aerul este refulat de ventilator printr-o baterie de încălzire plasată în imediata ieșire din ventilator — fie în interiorul camerei, cu ajutorul unor țevi de încălzire. Umezirea aerului se face cu ajutorul unor țevi perforate, situate în lungul camerei de uscare, sau, mai rar, cu ajutorul unor dispozitive speciale exterioare.

Pentru obținerea unei circulații uniforme pe înălțimea stivelor este necesar să se utilizeze paravane laterale de dirijare a aerului, panouri de obturare și închidere a spațiului liber dintre vagonete și banchetele laterale. Camerele de uscare mai frecvent întîlnite în producție sînt cele cu ventilatoare elicoidale, plasate în interiorul camerei și acționate individual (fig. 3.23). Circulația aerului în cuprinsul camerei de uscare are

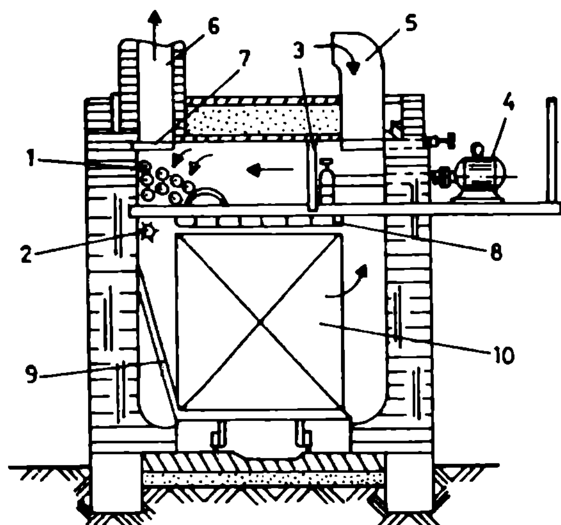


Fig. 3.23. Cameră de uscare cu ventilatoare elicoidale.

un singur sens. De aceea camera are un singur registru de încălzire *1*, plasat pe partea în care aerul este refulat de ventilatoare, deasupra plafonului intermediar *8*. Ţeava de umezire *2* este montată la ieşirea aerului din registrul de încălzire, orificiile acesteia fiind îndreptate în sensul circulaţiei aerului. La acest tip de cameră, ventilatoarele *3*, cu ax individual, sînt montate perpendicular faţă de axa longitudinală a camerei, şi sînt acţionate de către un motor electric *4*. Între ventilatoare, pe lungimea camerei, este montat un paravan din tablă, care împiedică închiderea circuitului aerului ventilatoarelor. Coşurile de aerisire *5* servesc pentru aspiraţia aerului proaspăt, iar cele de pe partea opusă, prin care aerul este refulat de ventilatoare, servesc pentru evacuarea aerului utilizat *6*.

Coşul de aspiraţie a aerului proaspăt se află pe aceeaşi axă cu coşul de evacuare a aerului utilizat, iar şiberele de reglare *7* sînt acţionate simultan cu ajutorul unui dispozitiv format dintr-un ax filetat şi o roată cu lanţ.

Pentru repartizarea uniformă a aerului pe înălţimea stivelor *10*, pe peretele lateral al camerei de uscare, în partea în care aerul este refulat spre stive, se plasează un paravan de dirijare *9*, montat înclinat.

Acest tip de camere de uscare se execută, de obicei, cu lungimea de 8,5 şi 12,5 m, pentru a cuprinde două vagonete de 4 şi 6 m lungime.

Cele mai perfecţionate camere de uscare cu ventilatoare elicoidale interioare sînt *camerele* tip Hildebrand HD-76. Aceste camere de uscare au instalaţia de ventilaţie formată dintr-unul sau mai multe ventilatoare, plasate pe o parte sau pe ambele părţi ale camerei, în funcţie de

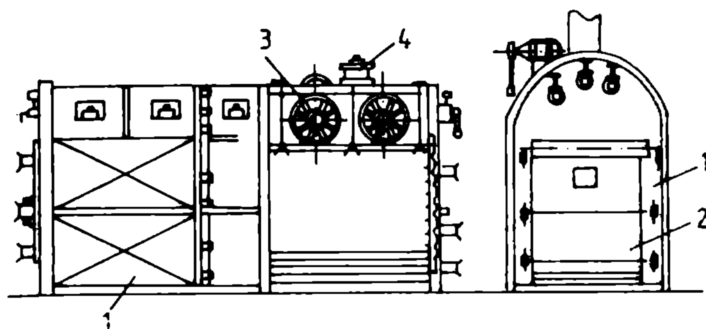


Fig. 3.24. Schema mașinii de uscat TRL-8.

numărul liniilor de deservire. De o parte și de alta a ventilatoarelor sînt montate bateriile de încălzire. Ventilatorul axial aspiră aerul din stivă și-l refulează spre bateriile de încălzire învecinate. O parte din aerul utilizat este evacuat printr-un canal orizontal, plasat deasupra axului ventilatorului, iar admisia aerului proaspăt se face printr-un canal plasat în partea inferioară a camerei, sub axul ventilatorului. Instalația de umezire este formată din cîte două țevi perforate pentru fiecare ventilator, dispuse vertical, de o parte și de alta a axului ventilatorului, la ieșirea aerului.

Capacitatea unor asemenea camere, care permit și automatizarea procesului de uscare, este în funcție de numărul liniilor de deservire, de la 6 la 16 m^3 sau de la 40 la 100 m^3.

Pentru uscarea cherestelei de rășinoase precum și pentru cheresteaua de fag cu grosimi de 20—25 mm și cu umiditate sub 25% sînt recomandate *mașinile de uscat* de tip Schilde sau cele românești de tip TRL-8 (fig. 3.24).

Mașina de uscat este o cameră executată cu pereți din tablă *1*, care au un strat izolant din vată de sticlă de 120 mm grosime, ușa *2* tot din tablă ermetic închisă. Aerul este antrenat în cameră cu ajutorul ventilatoarelor *3*, iar aerisirea prin coșul *4*.

Avantajele mașinilor de uscat față de camerele obișnuite din zidărie se datoresc faptului că permit uscarea la temperaturi peste 100°C și, ca urmare, duratele de uscare se reduc foarte mult. De asemenea, ele pot fi cu ușurință mutate dintr-un loc în altul și puse în funcțiune în timp relativ scurt.

Mașinile de uscat se pretează bine la uscarea semifabricatelor de cherestea de foioase care sînt livrate direct fabricilor de mobilă. Ele se folosesc paralel cu camerele de uscare. În fig. 3.25 este reprezentată organizarea unui grup de uscătorii cu camere și mașini de uscat.

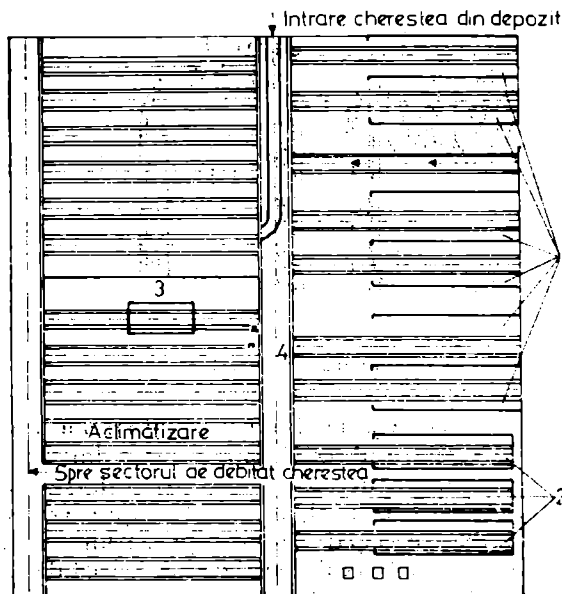


Fig. 3.25. Organizarea grupului de uscătorii :
1 — camera de uscare ; *2* — mașini de uscat ; *3* — vagonet ; *4* — pod transbordor.

Recent în țara noastră a început să se fabrice și să se utilizeze în producție *uscătoriile cu vid* de tip DUK-0. Acestea sînt de construcție metalică cu capacitate de 12 m³, dublu față de mașina de uscat, iar prin regim de funcționare cu vid asigură rapid uscarea cherestelei și a semifabricatelor de cherestea zvîntate, cu umiditate sub 20—25%.

3.2.3. Pregătirea uscării și tehnica exploatării instalațiilor de uscare

Înainte de a se introduce o nouă șarjă în instalațiile de uscare, trebuie să se verifice amănunțit, în special părțile de încălzire, umezire, ventilație și control. Se va controla existența și starea aparaturii de urmărire și control a uscării. Se va verifica ca instalația termică și etanșeitatea instalației, controlîndu-se garniturile de etanșare ale ușilor, îmbrăcămintea de tablă a acestora și dispozitivele de închidere. Dacă este cazul se iau măsuri pentru completarea tencuielii sau a stratului de vopsea protector. De asemenea, se verifică ventilele, oalele de condensare, uniformitatea încălzirii, flanșele de legătură a țevilor cu aripioare etc.

Productivitatea instalației de uscare și calitatea materialului uscat depind în mare măsură de stivuirea materialului pe vagonete în vederea uscării, operație ce prezintă o deosebită importanță.

Stivuirea cherestelei pe vagonete se va face în rînduri orizontale, ţinîndu-se seama de tipul instalaţiei de uscare şi de dimensiunile pieselor, de obicei fără spaţii libere, cînd circulaţia aerului este forţată.

Grosimea şipcilor folosite la stivuire se stabileşte în funcţie de modul de circulaţie a aerului în uscătorie şi dimensiunile cherestelei.

În cazul camerelor cu circulaţie stimulată se pot folosi şipci de 25 mm grosime, în orice condiţii. Distanţele la care se vor aşeza şipcile sînt de : 0,40 m pentru cherestea cu grosimi sub 30 mm, 0,60 m pentru grosimi de 30—50 mm, 1 m pentru grosimi peste 50 mm.

Lotul de cherestea care se introduce într-o cameră de uscare trebuie să fie cît mai omogen în privinţa dimensiunilor şi umidităţii iniţiale. La dimensiuni se admit variaţii pînă la 10 mm la grosime, 20—50 mm la lăţime, iar la lungimi de peste 1 m nu se mai ia în considerare variaţia.

Înainte de introducere în camera de uscare, materialul este sortat şi după calitate, pentru a nu se usca un material care apoi este înlăturat datorită defectelor pe care le are.

La stivuire se va avea în vedere să se amenajeze locuri pentru probele-martor. Aceste probe se aşază în partea dinspre uşă şi din fundul camerei, în straturile superioare, mijlocii şi inferioare ale stivei, precum şi în părţile laterale uşor accesibile. În fiecare stivă se amenajează locuri pentru 4—6 probe martor.

Probele martor servesc la determinarea rapidă a umidităţii cherestelei în timpul desfăşurării procesului de uscare. Ele se confecţionează din piese care reprezintă caracteristicile medii ale cherestelei ce urmează a se usca, în ce priveşte lăţimea, modul de debitare, umiditatea iniţială, lăţimea inelelor anuale.

Plasarea probelor martor în stive se face cu ajutorul unor şipci suplimentare cu grosimea de 1 cm şi lungimea necesară, aşezate peste şipcile obişnuite, în aşa fel încît se creează un joc în dreptul probei martor, care dă posibilitatea unei uşoare manipulări a acesteia.

3.2.4. Regimul şi durata de uscare

Prin *regim de uscare* se înţelege variaţia în timp a temperaturii de uscare şi a umidităţii relative a aerului, care trebuie să aibă anumite valori, corespunzătoare duratei de uscare, speciei, umidităţii lemnului etc.

Variaţia temperaturii şi umidităţii relative a aerului se realizează treptat prin timpul uscării, umiditatea lemnului (care scade pe măsură ce se usucă), caracterul şi mărimea tensiunilor interne, care apar în materialul supus uscării.

În producție procesele de uscare sînt în general reglate după unul din primele două elemente — *timp* sau *umiditate* — dar în mod frecvent, după timp.

Regimurile de uscare sînt date în tabele sau monograme, care indică, în funcție de umiditatea lemnului, temperatura și umiditatea relativă a aerului.

Alegerea regimului de uscare sau stabilirea lui se face în funcție de specie, de grosimea materialului, de umiditatea inițială și finală a acestuia, de destinația ce se prevede a i se da, precum și de tipul și performanțele uscătoriei.

Un exemplu de regim la care variază temperatura, în cazul unei camere de uscare cu circulație forțată a aerului, este dat în tabelul 3.3, pentru semifabricate de cherestea de fag de 25 mm grosime.

Tabelul 3.3

Regim de uscare pentru semifabricate de cherestea de fag de 25 mm grosime

Umiditatea lemnului [%]	Temperatura aerului [°C]: la termometru uscat	la termometru umed	Umiditatea relativă a aerului [%]
50–40	60	57	85
40–30	60	54	73
30–20	60	52	63
20–10	60	53	54
10– 8	60	56	50
8	55	49	55

În mod frecvent, în uscătoriile întreprinderilor de prelucrare a lemnului din țara noastră, se folosesc în producție regimurile normative care asigură o uscare de bună calitate la o durată rațională a procesului de uscare.

La uscarea cherestelei de grosimi mari, predispusă la crăpare în timpul uscării, se folosesc în producție *regimurile oscilatorii de uscare*. Acestea constau din aplicarea cu intermitență, printr-o oscilare periodică, a temperaturii și umidității relative a aerului, concomitent cu încetarea ventilației, în timpul perioadelor de răcire a materialului.

Pentru determinarea mai rapidă a duratei procesului de uscare se folosesc diagrame.

Durata medie de uscare a cherestelei este variabilă, fiind influențată în mod deosebit de sistemul de circulație a aerului în uscătorie, tipul instalației de uscare, specia materialului lemnos, grosimea materialului și de umiditatea inițială a cherestelei.

În tabelul 3.4 se dă durata practică medie a uscării cherestelei de rășinoase, în funcție de umiditate și grosime, pentru sistemul de circulație forțată a aerului în uscătorie.

Tabelul 3.4

Durata medie a uscării cherestelei de rășinoase (zile)

Sistemul de circulație a aerului în uscătorie	Material proaspăt debitat $U = 80\%$				Material uscat la aer $U = 20\%$			
	Grosimea materialului							
	18	24	38	48	18	24	38	48
Forțat	2,0	2,6	4,0	5,2	1,0	1,3	2,0	2,6

Odată cu apariția mașinilor de uscat, s-au elaborat și regimuri de uscare corespunzătoare pentru aceste instalații de uscare. Din determinările practice efectuate în producție se dă un exemplu concret de regim de uscare în mașini de uscat, la temperaturi peste 100°C, în tabelul 3.5.

Tabelul 3.5

Regim practic de uscare pentru cherestea de rășinoase, pînă la 30 mm grosime, în mașini de uscat

Umiditatea lemnului [%]	Temperatura la termometrul uscat [°C]	Temperatura la termometrul umed [°C]	Umiditatea relativă a aerului [%]
pînă în 40	70	65	80
40—25	72	64	70
25—20	76	65	60
20—15	80	64,5	50
sub 15	85	64,5	40

Durata de uscare în cazul mașinilor de uscat rezultă tot din diagrame și are valori pentru temperaturi în jurul lui 125°C, de maximum 28—30 ore pentru rășinoase de 48 mm grosime. În cazul uscării cherestelei în instalații cu vid, piesele de cherestea cu umiditatea de 20—25% se usucă pînă la 8—10% mai repede ca în mașinile de uscat, respectiv în 15 ore, față de 30 ore în instalațiile de tip TRL-8.

Deoarece uscarea la temperaturi mari favorizează formarea tensiunilor interne, la sfîrșitul procesului de uscare se procedează la omogenizarea materialului în mașină. Această fază are o durată de 1—2 h pentru material de 20—40 mm grosime (foioase) sau 18—38 mm grosime (rășinoase).

3.2.5. Conducerea și controlul procesului de uscare

În procesul de uscare a lemnului se disting trei perioade, și anume: *perioada inițială, perioada de uscare propriu-zisă* și *perioada finală* sau *de echilibrare*.

Perioada inițială este aceea în care se realizează o încălzire a camerei pînă la temperatura de 40—50°C; această perioadă are scopul de a evita condensarea aburului în timpul umezirii materialului. Apoi se ridică treptat temperatura materialului sub protecția unei umidități relative ridicate a aerului din camera de uscare. În timpul încălzirii ca și al umezirii, ventilatoarele funcționează permanent, pentru a uniformiza starea aerului în cuprinsul camerei și a stivelor. La terminarea perioadei de umezire se închid ventilele conductelor de alimentare cu abur a caloriferelor și a țevilor de umezire. După această operație se deschid coșurile de aerisire în așa măsură încît temperatura și umiditatea relativă a aerului să rămînă constante în cameră. Pentru acest scop se manevrează ventilele instalației de încălzire, ale țevilor de umezire și șiberele coșurilor de aerisire. O mare importanță în conducerea procesului de uscare o are presiunea și natura aburului utilizat. Aburul utilizat trebuie să aibă o presiune cît mai constantă, pentru a evita reglări repetate la admisie și o umiditate suficientă pentru umezirea corespunzătoare a aerului din cameră.

Trecerea de la o treaptă la alta a regimului de uscare se face în funcție de umiditatea lemnului supus uscării, care se determină periodic, cu ajutorul probelor martor. Realizarea unei noi trepte de uscare se caracterizează prin ridicarea temperaturii aerului și reducerea umidității relative a acestuia. În unele cazuri, chiar în timpul trecerii de la o treaptă la alta a regimului de uscare și chiar în timpul unei trepte de regim, se procedează la umeziri intermediare ale materialului, cu durata de 2—24 ore, pentru a evita eventualele crăpări. În perioada de uscare propriu-zisă se admit abateri de la indicațiile regimului de uscare de ± 2°C, cu condiția de a se păstra diferența psihrometrică prevăzută. Nerespectarea regimului de uscare sau a acestor indicații conduce la defecte și rebuturi de uscare.

Perioada de uscare propriu-zisă se sfîrșește în momentul în care materialul a ajuns la umiditatea finală prevăzută. Din acel moment urmează perioada finală sau de echilibrare, care are drept scop să omogenizeze materialul, adică să reducă diferența de umiditate pe secțiunea materialului și să uniformizeze umiditatea în cuprinsul stivei.

Perioada de echilibrare constă dintr-o umezire, în cursul căreia temperatura este cu circa 10°C mai mică decît cea indicată în ultima treaptă a regimului aplicat, iar umiditatea relativă a aerului corespunde unei umidități de echilibru, egală cu umiditatea finală prevăzută. În

acest timp, şiberele coşurilor de aerisire sînt închise, acţionîndu-se numai asupra ventilelor conductelor de abur şi a ţevilor de umezire.

După terminarea perioadei finale se lasă materialul să se răcească în camera de uscare sau în camera de odihnă, timp de cel puţin 24 de ore, după care se poate utiliza. În cazul folosirii maşinilor de uscat, aceste perioade ale procesului de uscare sînt similare, avînd însă alţi parametri.

Calitatea uscării artificiale a lemnului depinde, în cea mai mare parte, de felul cum sînt efectuate operaţiile de control a uscării.

Controlul uscării cherestelei se referă la urmărirea stării aerului (temperatură şi umiditatea relativă), precum şi a umidităţii materialului, în timpul procesului de uscare. Prima operaţie are drept scop aplicarea cît mai corectă a regimului de uscare ales. Se realizează prin citiri cît mai dese a aparatelor de control şi măsură respective (termometre, psihrometre), în special atunci cînd presiunea aburului la uscătorie variază în limite mai mari de 0,5 at. În aceste cazuri citirile se fac din 15 în 15 minute, iar în cazuri normale din oră în oră, valorile respective trecîndu-se în *fişa de evidenţă a regimului de uscare*. A doua operaţie se efectuează în scopul de a cunoaşte permanent umiditatea lemnului supus uscării şi în special pentru a se stabili cu precizie momentul trecerii de la o treaptă a regimului de uscare la alta. Aceste determinări de umiditate se fac la intervale de 4 şi 24 ore, în funcţie de durata de uscare a materialului respectiv, cu ajutorul probelor martor.

În fişa de evidenţă a regimului de uscare se înscriu şi întreruperile survenite în desfăşurarea procesului de uscare, precum şi cauzele ce le-au determinat. Fişa de evidenţă a uscării cuprinde o serie de date generale privind materialul supus uscării, calitatea uscării, durata acesteia etc. Completarea corectă şi la timp a fişelor de evidenţă a uscării ajută la stabilirea cauzelor eventualelor defecte de uscare ce pot apărea la un lot de material.

În cazul maşinilor de uscat, reglarea temperaturii făcîndu-se automat, conducerea şi evidenţa procesului de uscare sînt mult simplificate, limitîndu-se doar la reglarea aparatului de măsură şi control la valorile prevăzute de regimul de uscare adoptat.

Laboratoarele de uscare şi orice uscătorie trebuie să fie dotate cu o serie de aparate de măsură şi controlul procesului de uscare.

Pentru *măsurarea temperaturii* se folosesc *termometrele* de tipuri şi categorii variate : *industriale, manometrice, electrice.*

La *controlul* şi *reglarea umidităţii relative a aerului* se utilizează *higrometrele* sau *aparatele electrice* care dau valori directe şi *psihrometrele* care măsoară indirect, pe baza a două termometre, unul uscat şi celălalt umed (fig. 3.26).

Se mai folosesc, suplimentar, *anemometre* pentru măsurarea vitezei de circulaţie a aerului, *aparate electrice pentru umiditate, debitmetre, balanţe, etuve* etc.

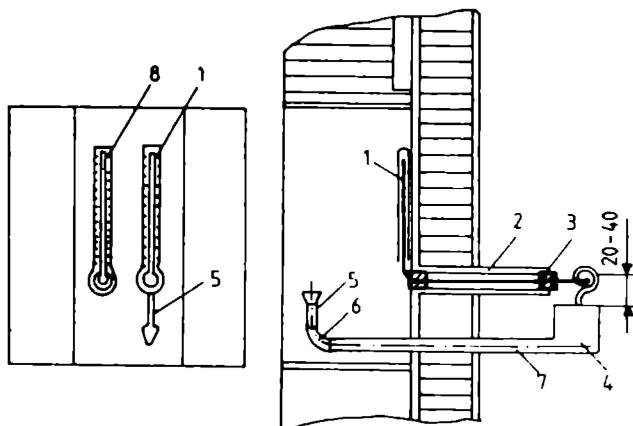


Fig. 3.26. Psihrometru montat :
1 — termometru umed ; *2* — ţeavă de protecţie ; *3* — dop de cauciuc ; *4* — vas de apă ; *5* — tub de sticlă ; *6* — tub de cauciuc ; *7* — ţeavă de cupru ; *8* — termometru uscat.

Cunoaşterea, întreţinerea şi controlul permanent al construcţiilor instalaţiei şi aparaturii este una din sarcinile de bază a personalului ce are grijă în grupul de uscare din întreprindere. Ca sarcini permanente se menţionează :

— menţinerea permanentă a construcţiilor în stare bună ;

— funcţionarea corectă a clapetelor de dirijare a aerului ;

— controlul stării ventilatoarelor şi funcţionării continue a acestora ;

— asigurarea funcţionării în bune condiţii a instalaţiei de încălzire şi umezire ;

— verificarea şi întreţinerea aparatelor de control.

3.2.6. Defecte de uscare, cauze şi măsuri de prevenire

Defectele de uscare ale lemnului pot fi *vizibile* (coloraţii, deformaţii, crăpături de suprafaţă, de capăt) şi *ascunse* (cementarea straturilor superficiale, gradul de împrăştiere a umidităţii în cuprinsul lotului de material uscat, scăderea umidităţii pe secţiunea materialului şi crăpături interne).

Aceste defecte pot fi provocate pe de o parte de particularităţile de structură ale materialului sau de modul de abatere, iar pe de altă parte de modul în care este condus procesul de uscare.

Defectele de uscare cauzate de particularitățile de structură ale materialului apar inevitabil în urma procesului de uscare și ca atare ele nu pot fi eliminate decît într-o mică măsură. În schimb defectele datorate modului de conducere a procesului de uscare pot fi evitate total dacă se aplică un regim de uscare corespunzător, iar conducerea procesului de uscare se face cu multă atenție (tabelul 3.6).

Tabelul 3.6

Defecte de uscare, cauze și mod de remediere și prevenire

Defect	Cauză	Mod de remediere și prevenire
1	2	3
1. Deformare (arcuire, răsucire, ondulare)	Contragere neuniformă a materialului pe lungime; se datorește structurii anizotropice a lemnului și a unor defecte ale acestuia, ca de exemplu: fibra toarsă, nodurile, lemnul de compresiune etc.	Utilizarea dispozitivelor de stringere la piesele din rîndurile superioare ale stivelor. Stivuirea scîndurilor debitate tangențial să se facă astfel, încît fața dinspre inimă să se afle deasupra.
1. Căderea nodurilor	Diferența de contragere dintre lemnul mai dens al acestora și restul materialului, ca urmare a faptul că nodurile sînt orientate perpendicular pe fețele laterale, iar apa se evaporă mai repede pe secțiunea transversală.	Să se folosească regimuri de uscare cu temperaturi mai reduse, iar uscarea să se limiteze la umiditate finală mai ridicată (peste 15%).
3. Colapsul se manifestă la unele specii (stejar, nuc, plop)	Introducerea în uscare cu umiditate ridicată (50—60%). Fenomenul constă din contragerea excesivă și neuniformă a lemnului, ceea ce determină deformarea suprafețelor, acestea avînd aspect vălurat și este însoțit de puternice crăpături interne invizibile din exterior.	Uscarea lemnului să fie precedată de o uscare la aer pînă la umiditatea de circa 35%.
4. Colorații ce apar la lemnul de foioase	Umiditatea inițială ridicată cu care piesele intră la uscare, la temperaturi de peste 65°C și umidități relative ale aerului de peste 80%.	Materialul se va usca la temperaturi mai scăzute.

1	2	3
5. Cementarea ; se întîlnește la lemnul de foioase cu grosime mare și umiditate foarte redusă	Se datorește durității regimului de uscare sau modului defectuos de conducere a uscării.	Se aplică regim corespunzător de uscare și se verifică funcționarea instalației termice a psihrometrului conducîndu-se atent procesul de uscare.
6. Crăpături interne ; apar frecvent la lemnul de stejar, carpen, fag, care au greutate specifică mare și raze medulare compuse.	Umiditatea straturilor interioare a scăzut sub punctul de saturație al fibrei. Astfel, straturile superficiale ale lemnului uscîndu-se excesiv își vor pierde elasticitatea, se vor cementa, se va împiedica contragerea straturilor interioare.	Cînd s-au constatat tensiuni interne în lemn (cu ajutorul epruvetelor furculiță sau a celor pentru determinarea repartiției umidității pe straturi) se recomandă să se umezească straturile exterioare urmărind umiditatea relativă a aerului pînă la 100% și menținînd-o constantă pînă se constată diminuarea tensiunilor.
7. Crăpături de capăt	Evaporarea mai intensă a apei prin această parte a piesei și diferențele de contragere între capăt și restul piesei de lemn.	Alegerea și aplicarea corectă a regimurilor de uscare, ca și prin împiedicarea evaporării prin această parte, în care scop se pot aplica vopsele sau substanțe uleioase.
8. Crăpături de inimă	Diferențe de contragere între fețele trangențiale și cele radiale.	Diferența lor nu poate fi evitată și de aceea se recomandă ca inima să se înlăture prin debitare.

3.3. Debitarea reperelor pentru mobilă

3.3.1. Tehnologia debitării, indici de utilizare și scheme de debitare rațională a materialului lemnos

Tehnologia debitării semifabricatelor pe bază de lemn. Fabricile de mobilă se aprovizionează cu materii prime fie sub formă de cherestea de diverse categorii și specii semifabricate superioare, PAL, PFL, placaj, fie sub formă de semifabricate debitate la fabricile de cherestea sau la cele de PAL, PFL sau placaj.

Debitarea la fabrica de mobilă necesită existența unor sectoare care să realizeze din cherestea, PAL, PFL, placaj, panel, repere prin debitare cu adaosuri de prelucrare pentru operațiile ulterioare. Unitatea de mobilă are nevoie de uscătorii precum și de spații în plus corespunzătoare pentru depozitarea cherestelei și a semifabricatelor superioare, precum și pentru debitare. Prin acest fel de organizare sînt necesare în plus investiții în utilaje, spații industriale și de depozitare, transporturi, uscare și manoperă.

Debitarea prin cooperare reprezintă tipul avansat în tehnologia fabricării mobilei, atît sub aspect tehnologic cît și economic.

Specializarea și cooperarea între întreprinderi face să crească gradul de mecanizare și automatizare, deschizînd calea realizării de noi agregate și instalații pentru fabricarea mobilei.

Debitarea este diferențiată pe două grupe mari de operații : *debitarea lemnului masiv* și *debitarea semifabricatelor superioare*.

Indici de utilizare și scheme de debitare rațională a materialului lemnos. O debitare judicioasă a materialului lemnos are o mare influență asupra calității mobilei și asupra consumului de material. De aceea este nevoie ca la debitarea materialului lemnos să se cunoască defectele care pot fi admise și acelea care trebuie eliminate.

La debitare trebuie să se urmărească să se obțină randamente sau indici de utilizare cît mai ridicați.

Indicele de utilizare (I_u) al materialului lemnos se calculează ca raport între cantitatea netă de material încorporată în produs și cantitatea brută de material brut, iar *randamentul* (R) este coeficientul de utilizare exprimat în procente :

$$I_u = \frac{Q_n}{Q_b}; \qquad R = I_u \cdot 100 = \frac{Q_n}{Q_b} 100 \; [\%]$$

unde : Q_n este cantitatea de material regăsit în produsul net ;
Q_b — material brut.

Indicele de consum sau *consumul specific* (I_c) este inversul randamentului și se calculează ca raport între volumul brut (V_b) al materiei prime folosite și volumul net (V_c) al produsului finit :

$$I_c = \frac{V_b}{V_n} \; [m^3/m^3]$$

La fabricarea mobilei consumul specific se calculează prin raportarea volumului de materie primă la valoarea obținută respectiv la 1 milion lei producție finită.

3.3.2. Debitarea lemnului masiv

Prin debitare se urmărește să se obțină din lemnul masiv, indiferent de forma semifabricatului, piese brute cu adaosuri de prelucrare ulterioară. Ținînd seama de caracteristicile lemnului masiv, de valoarea lui și de condițiile de admisibilitate a defectelor în produs, se recomandă executarea unor operații de *însemnare*, uneori chiar și de *rindeluire*, urmate de operații de *spintecare, secționare*, retezări drepte sau *curbe*. Tăierile se pot face în orice ordine: secționări urmate de spintecări sau invers. Însemnarea și rindeluirea măresc randamentul calitativ printr-o selecționare și îndepărtare mai atentă a defectelor neadmise în produs.

Operațiile de debitare a lemnului masiv sînt de natură să ceară neapărat realizarea unor dimensiuni și forme de adaos de prelucrare. În cazul cînd elementele obținute prin debitare se usucă ulterior, atunci adaosul de prelucrare se mărește cu abaterile provenite din deformarea uscării și stivuirea ulterioară. Pentru stabilirea adaosului total de material trebuie să se cunoască, în plus, succesiunea operațiilor și deci adaosul total. *Adaosul de debitare* este deci adaosul de material la dimensiunile finale ale piesei.

Pentru o corectă calculare a adaosului trebuie să se țină seama de starea de umiditate în care se găsește materialul înainte de debitare, de deformările posibile ale acestuia după uscare, apoi de succesiunea operațiilor pe mașini-unelte, de felul și construcția mașinilor și uneltelor, de precizia de lucru, de felul de presare a pieselor în dispozitive, de numărul de treceri, de felul asamblării. O influență importantă o are, asupra dimensiunilor, esența și calitatea materialului din care se fabrică piesa. Un adaos prea mic duce la o mărire a rebuturilor, în timp ce unul prea larg mărește consumul de material.

Standardele stabilesc dimensiunile și abaterile cherestelei pentru umiditatea de 15%, urmînd ca pentru umidități mai mari să se aplice adaosuri calculate prin coeficienți de contragere liniară. În cazul debitării pieselor din cherestea cu umiditatea de 15%, pentru produse cu o utilizare care cere o umiditate de 10% ± 2% spre exemplu, se va calcula adaosul pentru contragere.

După calculul adaosului pentru contragere se calculează acela pentru deformare la prelucrare, care se ia în considerație numai la piese lungi și late. În mod obișnuit, această deformație intră în calculul adaosurilor de prelucrare.

Adaosurile pentru prelucrare, respectiv ale operațiilor din procesul de prelucrare mecanică, sînt cele mai importante.

Operația de debitare va cuprinde, între altele, *schița piesei* dimensionată astfel încît să se specifice toate adaosurile operațiilor de debitare și prelucrare, inclusiv acelea ale deformațiilor.

Adaosul total de prelucrare este rezultatul însumării adaosului de debitare cu adaosuri de prelucrări ulterioare pînă la dimensiunea finală.

Crăpăturile la capete sau alte defecte de material sînt considerate ca *adaosuri accidentale* provenite din calitatea necorespunzătoare.

3.3.3. Secționarea cherestelei

Operația de secționare se execută la *ferăstraie circulare pendulă* sau la *ferăstraie circulare radiale simple, duble cu comandă manuală sau hidropneumatică, acționate prin pedală.*

Ferăstrăul circular pendulă se construiește în mai multe tipuri, astfel :

— ferăstrău circular pendulă fixat pe pereți, avînd ca ax principal însăși axul electrometrului ;

— ferăstrău circular pendulă fixat pe podea (fig. 3.27) ;

— ferăstrău pendulă cu cadru rotitor fixat pe podea ;

— ferăstrău pendulă fixat pe masă sau pe un picior.

La alegerea ferăstraielor circulare pendulă se va ține seama de : înălțimea de tăiere a scîndurilor, lățimea de tăiere, diametrul discului, rotația discului, avansul și puterea instalată.

Bune rezultate dă circularul pendulă cu acționare hidraulică. Capul portunealtă este culisabil, acționat hidraulic și are patru curse diferite, cu viteze variabile, de 620 ; 500 ; 350 și 200 mm, variind între 0 și 50 m/min.

Electromotorul este montat pe glisiere verticale ce permit reglarea în înălțime a capului portunealtă. Ansamblul hidroelectric permite

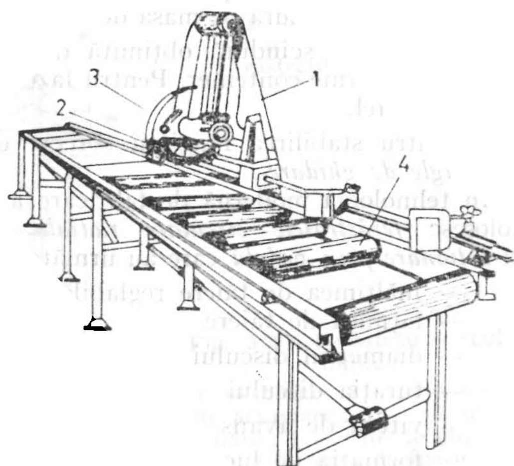


Fig. 3.27. Ferăstrău circular pendulă fixat pe podea :
1 — batiu ; 2 — pînză circulară ; 3 — capotă de protecție ; 4 — transportor cu role.

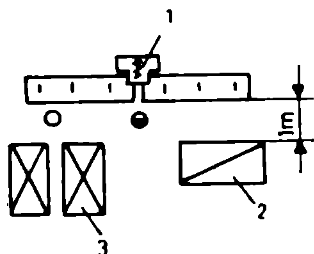


Fig. 3.28. Organizarea locului de muncă la ferăstrăul circular pendulă :
1 — mașină ; *2* — stivă neprelucrată ; *3* — stivă prelucrată.

obținerea unui ciclu de mișcări complete ca : avansul portuneltei, inversarea mișcării, întoarcerea discului și oprirea.

Caracteristicile tehnice ale unui ferăstrău circular pendulă sînt :

— înălțimea de tăiere	0—225 mm ;
— lățimea de tăiere	0—800 mm ;
— diametrul discului tăietor	400—600 mm ;
— turația arborelui	2 300—3 000 rot/min.

În figura 3.28 este arătată organizarea locului de muncă la ferăstrăul circular pendulă.

Modul de lucru al ferăstrăului circular pendulă este următorul : se așază scîndura pe masa mașinii și se împinge pînă cînd discul ferăstrăului a ajuns în dreptul semnului și se execută prima retezare care elimină porțiunea cu crăpături din capătul scîndurii. Dacă scîndura nu a fost însemnată în prealabil, ea este împinsă pînă la lungimea pe care o apreciază muncitorul, în funcție de defectele scîndurii și dimensiunile pieselor pe care le are de croit, apoi execută secționarea (retezarea).

La executarea operației de secționare muncitorul apucă mînerul cadrului cu mîna dreaptă și trage spre el discul tăietor, iar cu mîna stîngă apasă scîndura pe masa de lucru în sens opus înaintării discului.

Bucata de scîndură obținută după secționare se așază în stivă sau pe platforme-conteiner. Pentru fazele următoare, operația se repetă în același fel.

Pentru stabilirea lungimii corecte de tăiere se folosesc *opritoare* sau *rigle de ghidare*.

În tehnologia modernă de fabricare a mobilei, pentru secționare se folosesc *ferăstraiele circulare radiale cu comandă hidropneumatică și acționare prin pedală* care au următoarele caracteristici tehnice :

— înălțimea de tăiere reglabilă ;	
— lățimea de tăiere	500 mm ;
— diametrul discului	500 mm ;
— turația discului	2 800 mm ;
— viteza de avans	5—12 m/min ;
— formația de lucru 1 + 1 muncitori.	

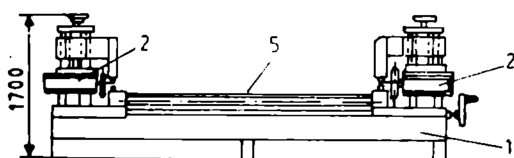
Secționarea se face fie pe rînd la cîte o singură bucată, fie în pachete avînd înălțimea și lățimea în cadrul valorilor admise de caracteristicile mașinii. Cînd se aplică sistemul însemnării, secționarea se face după liniile de trasare, în rest se utilizează reazemele sau riglele gradate.

În anumite cazuri, pentru comenzi de serie mare la debitarea lemnului masiv, fie semifabricate din PAL, placaj, PFL, panel, se întrebuințează *ferăstraie circulare duble*, cu distanța între discuri reglabilă și cu avans manual sau mecanic (fig. 3.29). Înălțimea de tăiere este 0—200 mm, turația pînzelor 3 750 rot/min, puterea instalată 4—5 kW ; diametrul pînzei 400 mm ; viteza de avans 6—20 m/min ; viteza de tăiere 79 m/min.

Organizarea locului de muncă la ferăstrăul circular dublu este arătată în fig. 3.30.

Datorită caracteristicilor și preciziei de lucru, pe asemenea circulare se execută secționări duble, cu canturile paralele, la dimensiuni finale în funcție de reglaj.

Reglarea distanței de tăiere între discuri se face cu ajutorul unui verificator de lungime.



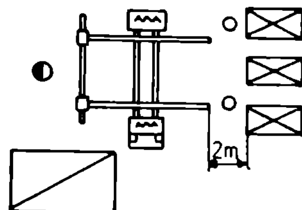


Fig. 3.30. Organizarea locului de muncă la ferăstrăul circular dublu.

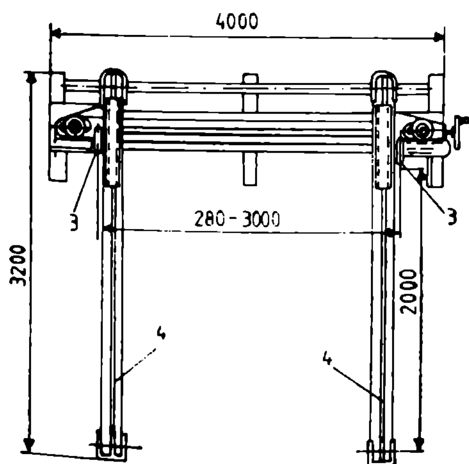


Fig. 3.29. Ferăstrău circular dublu :

1 — batiu ; *2* — mecanisme de acționare ; *3* — pînze circulare ; *4* — șine de ghidare ; *5* — masa de lucru.

Circularele duble de mare productivitate au axele deplasabile în plan orizontal. Pe asemenea circulare se execută secționări simple sau duble, retezări, secționări în unghi atît pentru lemn masiv cît și pentru semifabricate. Discurile sînt reglabile în lungime, datorită ghidajelor de pe grinda de susținere și culisare și înclinabile la 90°. Discurile sînt montate deasupra mesei abia atingînd suprafața ei. Folosind aceste circulare, piesele furniruite pot fi secționate la formele dorite, fără deteriorarea marginilor, ceea ce prezintă mari avantaje la fabricarea mobilei în serie.

3.3.4. Spintecarea cherestelei

Pentru operația de spintecat, în fabricația de serie a mobilei se utilizează *ferăstraiele circulare cu avans mecanic cu unul sau mai multe discuri*. Semifabricatele obținute din secționare sînt dirijate, la ferăstraiele circulare de spintecat, pe transportoare cu role acționate cu lanț.

Caracteristicile tehnice și de lucru ale ferăstraielor circulare cu avans mecanic, cu unul sau mai multe discuri, sînt următoarele :

— numărul de discuri	1 la 8 ;
— înălțimea de tăiere	80—100 mm ;
— lățimea maximă a pieselor	550—750 mm ;
— lungimea minimă a pieselor	250 mm ;
— diametrul discului	350—500 mm ;
— turația discului	2 800 rot/min ;
— viteza de avans	9—24—50 m/min ;
— formația de lucru	1—2 lucrători.

După cum rezultă, lungimile posibile de spintecat în mașină sînt de 250 mm, ceea ce face ca la viteze de avans mari, peste 20 m/min, alimentarea să se facă greu, micșorînd productivitatea muncii. În asemenea cazuri, secționarea la ferăstrăul circular radial se va face în lungimi multiple, sau se vor utiliza mașini de ultimul tip, cu lungimi minime sub 250 mm.

Circularul multiplu de spintecat este format dintr-un batiu, doi arbori de lucru, masa mașinii, carcasa superioară, motoarele de acționare, riglă de ghidare reglabilă.

Deservirea se face de către un muncitor și 1—2 ajutoare (fig. 3.31), în funcție de lungimea și greutatea pieselor sau de modul de transmitere a pieselor la locuri de muncă, în continuare, cu sau fără transportor mecanic.

În cazul cînd mașina este deservită de doi muncitori, organizarea muncii se va desfășura după cum urmează : muncitorul principal verifică ascuțirea pînzei, o fixează și apoi potrivește rigla de ghidaj în funcție

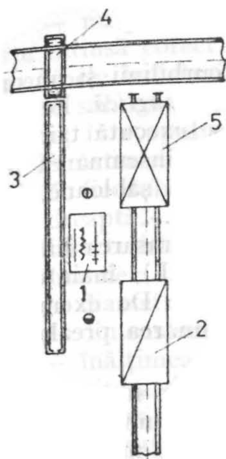


Fig. 3.31. Schema organizării locului de muncă la un ferăstrău circular cu avans mecanic: 1 — ferăstrău circular cu avans mecanic ; 2 — vagonet cu cherestea ; 3 — transportor cu role; 4 — pod transbordor ; 5 — vagonet cu semifabricate spintecate.

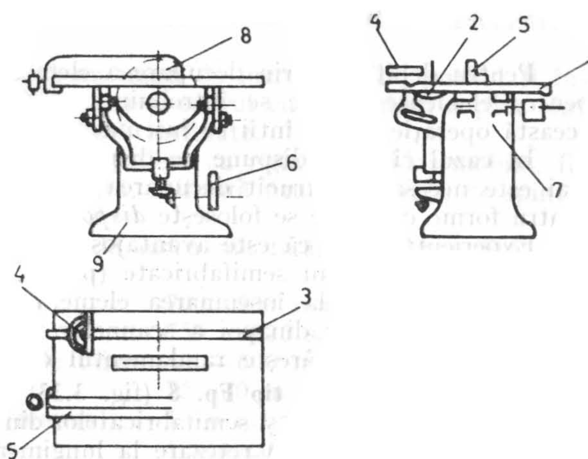


Fig. 3.32. Ferăstrău circular universal : 1 — masă ; 2 — ghidaje pentru masă ; 3 — uluc pentru echerul mobil ; 4 — echerul mobil ; 5 — riglă de ghidare ; 6 — roată de acţionare manuală a mesei ; 7 — arbore ; 8 — pînză circulară ; 9 — batiu.

de grosimea materialului şi de esenţă. La aceeaşi grosime, la esenţe moi, avansul este de 20 m/min, iar la esenţe tari de 10 m/min. Muncitorul principal introduce piesa în maşină, iar ajutorul aşază reperul prelucrat pe platformă, restul piesei înapoind-o muncitorului principal care o introduce din nou în maşină. Operaţia se repetă pînă ce toată scîndura s-a tăiat în repere cu lăţimea cerută.

În fig. 3.32 este prezentat *ferăstrăul circular universal de tîmplărie* care poate executa diverse operaţii de tăiere cum sînt : spintecarea, secţionarea oblică şi în unghi. El este format din batiu, masă, ghidaje, riglă de ghidare, arbore motor, disc etc. Caracteristicile tehnice şi de lucru ale ferăstrăului circular universal de tîmplărie sînt : înălţimea de tăiere 14—130 mm, dimensiunile mesei 1 000—2 000 mm, diametrul discului 300—500 mm, turaţia 3 000 rot/min, puterea instalată 3—16 kW, viteza de avans 3—16 m/min.

3.3.5. Debitarea prin decupare a cherestelei

Pentru debitarea prin decupare a elementelor curbilinii și uneori pentru elemente drepte se întrebuințează *ferăstrăul-panglică*. Pentru această operație, piesa întîi se însemnează și apoi se execută tăierea.

În cazul cînd se dispune de dispozitive speciale, însemnarea nu mai este necesară, întrucît decuparea se execută după șabloane, iar pentru forme circulare se folosește *dispozitivul de centru*.

Experiența arată că este avantajos să se execute trasarea liniilor curbe, pe scînduri sau semifabricate (placaj, PFL, PAL), înainte de decupare, la fel ca la însemnarea elementelor drepte. De exemplu, decuparea picioarelor dinapoi a scaunelor prin însemnarea prealabilă direct pe scîndură mărește randamentul cu 12%.

Ferăstrăul-panglică tip Fp. 8 (fig. 3.33) se folosește la operațiile de decupare a cherestelei și semifabricatelor din lemn precum și la unele operații de secționare sau retezare la lungimea reperelor mici. El are un grad de precizie de ordinea zecimilor de milimetru și este construit cu respectarea următoarelor toleranțe, în mm :

— planeitatea suprafeței mesei	0,2/1 000 ;
— perpendicularitatea pînzei pe planul mesei	0,5/500 ;
— centrarea radială a roților de antrenare	0,07 ;
— centrarea laterală a roților de antenare	0,5.

Față de mașinile similare, fabricate în alte țări, ferăstrăul-panglică Fp. 8 prezintă o serie de îmbunătățiri și anume :

— este prevăzut cu un sistem de exhaustare a rumegușului ;

— este dotat cu un sistem de ungere a pînzei în timpul funcționării ;

— este închis complet ;

— este dotat cu un sistem automat de frînare a roților de acționare în cazul ruperii pînzei ;

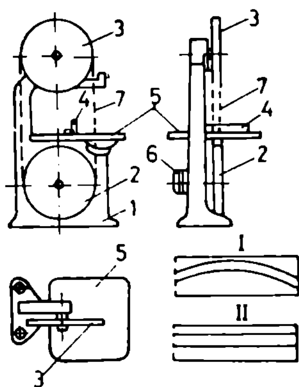


Fig. 3.33. Ferăstrău-panglică tip Fp. 8 :
1 — batiu ; *2* — volant inferior ; *3* — volant superior ; *4* — riglă de ghidare ; *5* — masă de lucru ; *6* — motor ; *7* — pînză tăietoare ; *I* — tăiere după centura pieselor curbe ; *II* — tăiere rectilinie (pe rigla de ghidare).

— nu poate fi pus în funcțiune decît dacă panglica de la ferăstrăul este întinsă corect.

Unele ferăstraie-panglică au masa de lucru mobilă, putînd fi înclinate sub un unghi de 45°. Masa și cadrul cu ansamblul roților sînt mobile, în scopul permiterii tăierii înclinate.

Ferăstraiele-panglică se construiesc cu rigla de ghidaj mobilă, fie simplă, fie dublă sau chiar etajată, utilizată pentru operații de spintecare dreaptă.

Caracteristicile tehnice și de lucru ale ferăstrăului-panglică sînt următoarele :

— diametrul volanților :	700—900 mm ;
— dimensiunile mesei :	750 × 825 sau 800 × 900 mm;
— înălțimea maximă de tăiere	400—600 mm ;
— viteza de tăiere	25—30 m/s ;
— viteza de avans (manual)	1—6 m/min ;
— formația de lucru	1 muncitor.

Caracteristicile tehnice ale pînzelor tăietoare la ferăstrăul-panglică pentru decuparea cherestelei sînt prezentate în tabelul 3.7.

Tabelul 3.7

Caracteristicile tehnice ale pînzelor tăietoare la ferăstraiele-panglică

Materialul care se prelucrează	Tipul pînzei	Caracteristicile pînzelor tăietoare			
		Lungime [mm]	Lățime [mm]	Grosime [mm]	Pasul [mm]
Cherestea rășinoase	R	4800—6300	6—50	0,6—0,7	4,5—14,0
Cherestea foioase	F		6—50	0,7—0,8	5,0—12,0

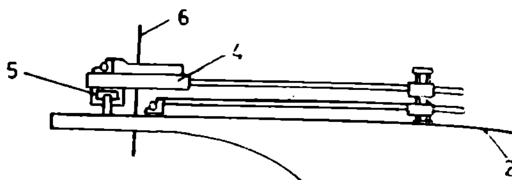
Deși productivitatea la ferăstrăul-panglică nu este așa de mare ca la circularul de spintecat, totuși debitarea reperelor la această mașină are un mare avantaj — după prima tăiere se vede calitatea materialului și dacă are unele defecte neadmise se prelucrează pentru un alt reper ; de asemenea, pierderea rezultată la tăiere este mult mai mică decît la ferăstrăul circular.

Pentru întreținerea mașinii se asigură o curățire și ungere permanentă. Ascuțirea pînzei trebuie să fie corectă. Dacă ceaprazul nu este uniform, pe suprafața de tăiere vor apare rizuri din loc în loc.

Organizarea locului de muncă la ferăstrăul-panglică este prezentată în fig. 3.34.

Pentru executarea reperelor curbe sau circulare se folosesc *dispozitive speciale*.

Dispozitivul pentru tăiere curbă (fig. 3.35) este alcătuit dintr-un braț *1* fixat la un capăt de masa mașinii *2*, printr-o articulație *3*, iar la celălalt capăt o plăcuță *4*, ce se sprijină pe masa mașinii cu ajutorul unor rulmenți *5*. Pe această placă este făcută o tăietură prin care se



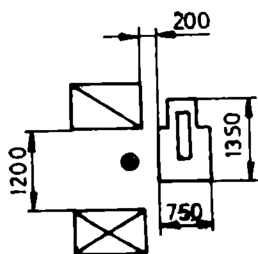


Fig. 3.34. Organizarea locului de muncă la ferăstrăul-panglică.

Fig. 3.35. Dispozitivul de tăiere curbă pentru ferăstrăul-panglică.

trece pînza ferăstrăului *6*. Materialul de decupat se aşază pe placa mobilă şi împreună se împing spre pînza ferăstrăului. Se face o primă tăiere curbă apoi se fixează lăţimea piesei şi se face a doua tăietură, apoi a treia şi aşa mai departe. Prin înclinarea mesei se obţin şi canturi oblice. Piesele rezultate se stivuiesc pe platformă, iar deşeurile se îndepărtează.

În tabelul3.8 sînt prezentate schematic principalele operaţii care se execută la un ferăstrău-panglică.

Tabelul 3.8

Operaţii specifice pentru lucrări de serie		Numărul de treceri
Felul operaţiei	Schiţa operaţiei	
Tăierea unui contur din linii drepte care se racordează în unghi		2
Tăierea unui contur în linie curbă		1
Tăierea în semicercuri cu canturi drepte		1
Tăierea în semicercuri cu canturi înclinate		1
Tăierea de cercuri cu canturi drepte şi înclinate		1

3.3.6. Agregate şi linii tehnologice moderne pentru debitarea panourilor

Agregatele cu comandă program se utilizează în fabricaţia de serie mare pentru debitarea plăcilor de semifabricate superioare în panouri de dimensiuni corespunzătoare operaţiilor ulterioare. Asemenea agregate nu sînt altceva decît ferăstraie circulare cu mai multe capete de lucru care debitează plăci în lungime şi lăţime.

Pe masa acestor agregate pot fi aşezate panouri în pachete pînă la 75 mm înălţime. Masa agregatului este formată din două mese mobile care permit tăieri de lăţimi variabile (fig. 3.36).

Maşina este construită, de obicei, cu trei capete de lucru cu discuri circulare pentru tăieri longitudinale, sau cu unul singur pentru tăieri transversale. Toate tăierile longitudinale se fac la mişcarea de avans, cursă înainte, iar tăierile transversale la cursa de retragere. Reglarea poziţiei plăcilor pe maşină se face plecînd de la una din părţile laterale ale meselor, stînga sau dreapta. Agregatul poate avea şi mai mult de trei capete de lucru pentru tăieri în lungime. Tăierea se face cu ajutorul unui cărucior cu disc circular şi începe cînd ambele mese s-au oprit

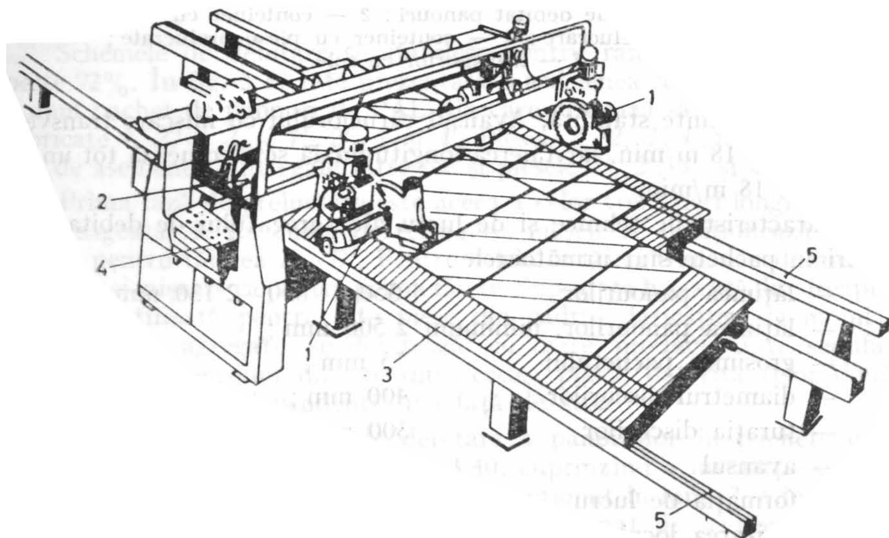


Fig. 3.36. Agregat pentru debitat panouri în pachete, cu două mese şi patru capete de lucru :

1 — capete de lucru cu arborii portdisc pentru tăieri longitudinale ; *2* — căruciorul transversal cu disc ; *3* — şina de programare pentru masa lată ; *4* — tablou de comandă ; *5* — şine de glisare a meselor.

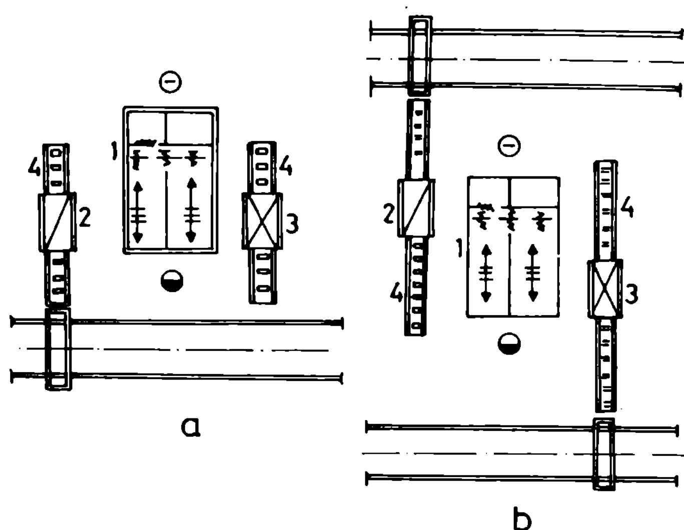


Fig. 3.37. Organizarea locului de muncă la un agregat de debitat panouri în pachete:

a, b — alternative de legătură cu alte locuri de muncă; *1* — agregatul de debitat panouri; *2* — conteiner cu piese înainte de prelucrare; *3* — conteiner cu piese prelucrate; *4* — transportor cu role.

la poziția dinainte stabilită. Avansul căruciorului cu mișcare transversală este de 18 m/min, iar tăierea longitudinală se efectuează tot un cu avans de 18 m/min.

Caracteristicile tehnice și de lucru ale agregatului de debitat panouri în pachete sînt următoarele:

— lățimea panourilor	1 550—1 850—2 130 mm;
— lățimea panourilor, minimum	2 500 mm;
— grosimea pachetului	75 mm;
— diametrul discurilor	400 mm;
— turația discurilor	300 rot/min;
— avansul	18 m/min;
— formația de lucru	4 muncitori.

Organizarea locului de muncă la un agregat de debitat panouri în pachete este prezentată în fig. 3.37, în ipoteza încărcării și descărcării manuale. În fig. 3.38 este prezentată schema organizării aceluiași agregat dar cu o instalație de alimentare și o instalație de evacuare automate.

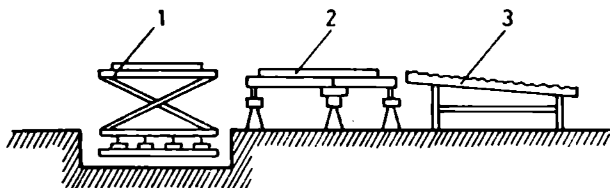
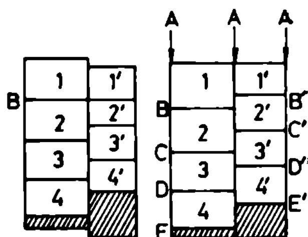


Fig. 3.38. Schema organizării locului de muncă la un agregat cuprinzînd instalații de alimentare și evacuare automată :

1 — lift de alimentare ; *2* — agregat ; *3* — instalații de evacuare.

Fig. 3.39. Schema optimă de debitare.



Schemele de debitare se stabilesc pentru randamentul optim de peste 92%. În fig. 3.39 este prezentată o asemenea schemă de debitare a unui pachet de panouri de PAL din care urmează să se obțină semifabricate *1*, *2*, *3*, *4*, și *1'*, *2'*, *3'* și *4'*. Piesele *1*, *2*, *3*, *4* sînt egale între ele, de asemenea sînt egale între ele și piesele *1'*, *2'*, *3'*, și *4'*.

Prima fază de prelucrare este aceea a celor trei tăieri longitudinale după săgeata *A*. La cursa de retragere, mesele se poziționează ca în figură, pentru tăierea *B—B'*. Pentru celelalte tăieri transversale mesele fac aceeași mișcare ca pentru prima tăiere. Suprafața hașurată din dreapta poate fi utilizată pentru alte piese din cadrul faricației de mobilă. Pe asemenea agregate se debitează cu mare productivitate semifabricate de dimensiuni diferite din aceeași placă, datorită celor două mese în mișcare independentă una față de alta.

O linie semiautomată de debitare a panourilor în pachete este aceea prezentată schematic în fig. 3.40, cuprinzînd o instalație de alimentare *1*, un circular semiautomat de secționat în lung *2*, o instalație de transfer la 90°, *8* și un circular semiautomat de secționat transversal *3*.

Ferăstrăul semiautomat *2* debitează panourile în lung, realizînd piese de diferite lățimi *5*, *6*, *7*, după schema de debitare urmărită. Piesele ajung prin instalația de transfer *9* la reazemele *4*, *4'*, *4''* poziționate pentru lungimile de secționare urmărite.

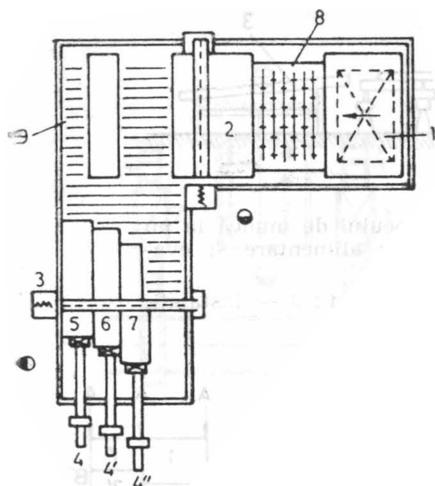


Fig. 3.40. Linia semiautomată pentru debitarea panourilor.

În fig. 3.41 sînt arătate schematic liniile de debitare a panourilor în pachete și de calibrare la grosime a acestora.

Dimensiunile transportoarelor și alegerea mașinilor se fac pe baza studiului produselor de prelucrat. Spre exemplu, pentru mobilier din corpuri se pot stabili ca dimensiuni inițiale la debitarea panourilor

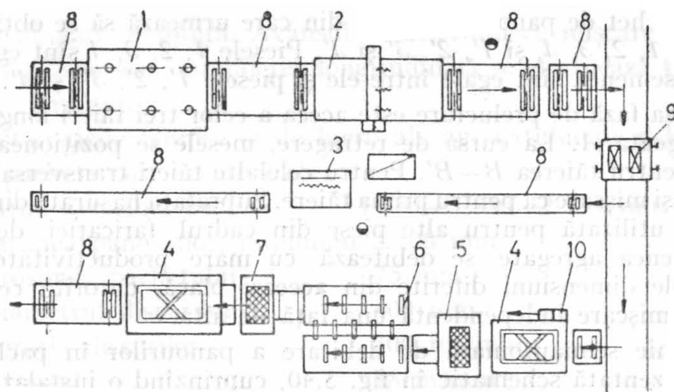


Fig. 3.41. Schema liniilor de debitare a panourilor în pachete și a calibrării la grosime:

1 — instalație de transport cu vacuum; *2* — agregat de debitat; *3* — ferăstrău circular; *4* — lift foarfecă; *5* — mașină de șlefuit cu bandă lată cu contact de sus; *6* — instalație transport lateral; *7* — mașină de șlefuit cu bandă lată cu contact de jos; *8* — transportor cu role acționate; *9* — vagonet; *10* — dispozitiv de împingere.

2 500 × 1 200 mm, ceea ce duce la determinarea lăţimii transportoarelor, care poate varia între 750 şi 800 mm.

Instalaţia de transfer cu vacuum, după contactul cu panoul, are o mişcare de înaintare şi îl depune pe masa din faţa agregatului.

La agregatele de debitat, o condiţie esenţială în buna lor utilizare este precizia de lucru realizată prin rectilinitatea şi perpendicularitatea tăieturii, ţinînd seama de lungimile mari de debitare.

Condiţiile referitoare la debitarea radială şi axială a arborelui port-disc precum şi paralelismul între arbore şi masa maşinii sînt aceleaşi ca la ferăstraiele circulare pentru debitat lemn masiv.

Agregatele trebuie să prelucreze suprafeţe netede şi plane. Pentru operaţiile de debitare a semifabricatelor se utilizează îndeosebi circulare cu plăcuţe din carburi metalice aplicate. Asemenea discuri se montează şi pe ferăstraiele circulare universale, fiind utilizate atît pentru aceste semifabricate cît şi pentru debitarea de specii tari. Pentru formatizarea panourilor din lemn tare şi panourilor nefurniruite se utilizează discuri circulare cu număr mare de dinţi, iar la realizarea unor suprafeţe cu rugozităţi mici de calibrare sau pentru tăieri transversale la panourile de mobilă se utilizează discuri circulare avînd faţa de degajare a dinţilor concavă. Cu asemenea discuri se debitează placaje şi PAL.

3.3.7. Defecte de debitare

La operaţiile de debitare a elementelor pentru mobilă pot să apară o serie de defecte de prelucrare ale căror cauze şi metode de remediere sînt prezentate în tabelul 3.9.

Tabelul 3.9

Defecte la debitarea elementelor pentru mobilă

Nr. crt.	Defectul	Cauza	Metoda de remediere
0	1	2	3
1.	Introducerea în fabricaţie a materiei prime cu umidităţi depăşite faţă de prevederile STAS (8–10% pentru lemn masiv, panel, placaj, plăci din aşchii şi din fibre de lemn)	– Nerespectarea sau lipsa unor indicaţii tehnologice de debitare. – Lipsa unor stocuri tehnice tampon, înainte de debitare, puse sub controlul compartimentului CTC.	– Cunoaşterea corespunzătoare a colectivelor care elaborează şi controlează aplicarea indicaţiilor de debitare. – Crearea stocurilor necesare controlate de compartimentul de control tehnic de calitate (CTC).

0	1	2	3
2.	Debitarea neîngrijită ca formă geometrică și calitate a suprafeței.	— Precizia geometrică de funcționare a utilajelor de debitare necorespunzătoare. — Nereglarea tehnologică a operației de executat. — Ascuțirea și întreținerea necorespunzătoare a sculelor tăietoare. — Nerespectarea parametrilor tehnologici de debitare (viteză, avans de tăiere). — Funcționarea defectuoasă a dispozitivelor de alimentare a mașinilor.	— Verificarea periodică a preciziei de lucru și reglare tehnologică corectă a mașinilor-unelte (după fișele de control tehnic). — Ascuțirea corectă și verificarea geometriei sculelor tăietoare. — Verificarea sistemelor de alimentare a utilajelor de debitare (ghidaje, lanțuri de antrenare etc.). — Aplicarea corectă a regimului de debitare (viteză de avans, viteză de tăiere) pentru a se evita ondularea și așchierea suprafețelor (viteză de avans redusă și de tăiere mare, după specie și semifabricat). — Respectarea toleranțelor elementelor debitate. — Liniaritatea și planeitatea elementelor să nu depășească săgeata maximă, prevăzută în condițiile tehnice.
3.	Piesele debitate la ferăstrăul circular nu au canturile paralele.	— Pînza tăietoare nu este montată corespunzător. — Șinele de ghidare ale căruciorului nu sînt paralele și perpendiculare pe axul pînzei circulare.	— Verificarea preciziei de lucru a mașinilor cu aparate de măsură și control. — Verificarea preciziei piesei de prelucrare (cu calibre de control). — Verificarea uniformității grosimii panourilor (cu micrometrul sau cu verificatoare).
4.	Suprafață necorespunzătoare a tăierii la debitare, cu rizuri pronunțate.	— Unghiurile dintre rigla de ghidare și pînza tăietoare nu sînt corespunzătoare. — Mișcarea materialului și căruciorului nu este limitată.	— Pentru obținerea unei calități corespunzătoare la debitare, fără rizuri, se vor controla următoarele: — pînza tăietoare să fie montată pe axul său cu șaibe de stringere; — direcția de înaintare a materia-

0	1	2	3
			lului și direcția căruciorului să fie strict paralelă, iar suprafața piesei să fie perpendiculară în planul de tăiere. — Unghiul format de rigla de ghidare și planul pînzei tăietoare să fie egal cu unghiul prevăzut pentru retezarea pieselor. — Mișcarea de înaintare a materialului lemnos de debitat să fie uniformă, fără frecări și abateri laterale.

3.4. Prelucrarea mecanică a elementelor din lemn masiv

După operațiile de debitare, elementele din lemn masiv sau semifabricate superioare au forme brute, cu adaosuri pentru prelucrările ulterioare. Aceste adaosuri, numite *supradimensiuni*, se stabilesc ținînd seamă de operațiile ce trebuie să se facă, de deformațiile și defectele pieselor în urma uscării, transportării și manipulării, astfel încît să se obțină piese finite cu pierderi mici de material sau manoperă.

În prima fază este necesar să se obțină elemente de formă geometrică regulată, cu fețe paralele și perpendiculare, prelucrate cu îngrijire, pe care asperitățile se văd greu cu ochiul liber. Procesul de prelucrare începe cu operațiile de îndreptare, rindeluire, retezare la capete, indiferent care va fi forma elementelor. Se execută îndreptarea feței mai late, apoi un cant și după aceea cealaltă față paralelă și celălalt cant. Pentru obținerea lungimii se execută retezarea capetelor.

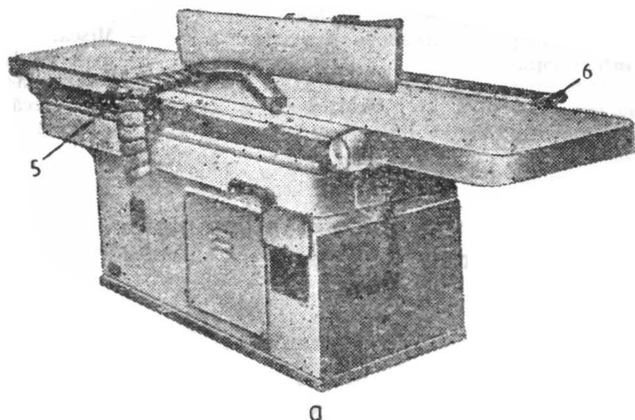
Prin aceste prelucrări se creează suprafețe plane de așezare în dispozitive sau pe masa mașinilor.

Se execută apoi operații de cepuire, găurire, frezare de dinți, de profile, specifice piesei, într-o succesiune determinată de forma elementului, realizîndu-se în acest fel piese interschimbabile. Obișnuit se execută întîi *cepuirea*, apoi *scobirea*, *găurirea* și la urmă *profilarea*.

3.4.1. Îndreptarea suprafețelor

Îndreptarea este operația de rindeluire prin care se obține o suprafață plană și un cant perpendicular pe suprafață. Operația se execută la mașina de îndreptat.

Mașina de îndreptat (fig. 3.42) se compune din: batiul *1*, masa de lucru alcătuită din două jumătăți mobile *2*, arborele port-cuțite *3*, așezat mai jos decît suprafața mesei, rigla de ghidaj *4*, dispozitivul de protecție a muncii *5*, mecanismul de reglare a mesei *6* și motorul electric *7* care antrenează arborele portcuțite.



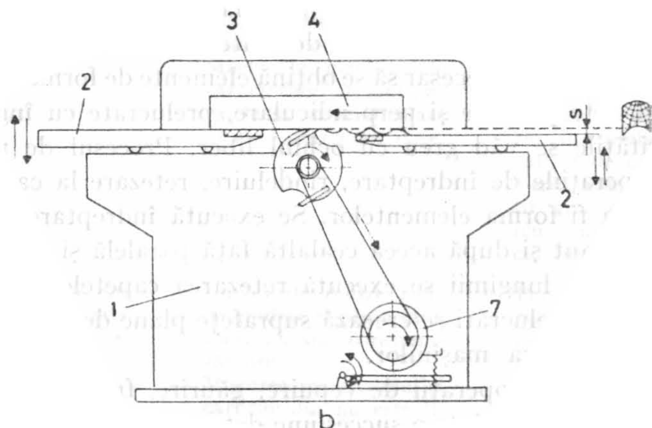


Fig. 3.42. Mașina de îndreptat:
***a* — vedere de ansamblu; *b* — schema de funcționare.**

Batiul *1* asigură stabilitatea mașinii și amortizarea vibrațiilor produse în timpul funcționării de arborele portcuțite care lucrează cu turație ridicată (5 000 rot/min).

Plăcile mesei *2* sînt din fontă, au suprafața netedă și plană, iar muchiile dinspre arborele portcuțit sînt protejate împotriva uzurii cu liniale din oțel.

Arborele portcuțite *3* este executat din oțel de calitate și servește la montarea cuțitelor. Mișcarea arborelui portcuțite se realizează de la motorul electric *7*, prin roți de curea și curele trapezoidale. Cuțitele sînt plane, de obicei în număr de patru, și se fixează pe arborele portcuțite cu șuruburi sau prin sistem hidraulic.

Pentru cuțite se folosește oțel aliat sau oțel carbon cînd se prelucrează lemn masiv. La prelucrarea plăcilor din așchii de lemn se folosesc cuțite cu plăcuțe din carburi metalice.

Principalele caracteristici tehnice ale mașinii de îndreptat de construcție românească tip M 1—5 sînt :

— dimensiunile mesei	2 500 × 500 mm ;
— numărul de cuțite	4 buc ;
— turația arborelui portcuțite	5 000 rot/min.

Reglarea mașinii pentru lucru constă în reglarea poziției celor două părți ale mesei în funcție de grosimea așchiei.

Masa din spate se va regla pe verticală la nivelul generatoarei descrise prin rotirea cuțitelor (v. fig. 3.42). Masa din față se coboară, potrivit cu grosimea stratului *s* de prelucrat. Reglarea se face cu ajutorul unui mecanism format din pîrghii și articulații, acționînd asupra unei manete.

— Se reglează apoi rigla de ghidaj care servește la sprijinirea pieselor în timpul prelucrării pe o față și un cant. Ea se poate deplasa pe orizontală, pe verticală sau se poate înclina formînd un unghi cu masa de lucru, corespunzător piesei ce se prelucrează.

— Reglarea cuțitelor este una din operațiile principale la această mașină. Fixarea corectă a cuțitelor pe arborele portcuțite are o mare influență asupra calității prelucrării cît și pentru evitarea accidentelor și reducerea uzurii mașinii. Cuțitele trebuie să fie montate la același nivel față de arborele portcuțite. Verificarea reglării cuțitelor se face cu o riglă perfect dreaptă care se sprijină pe masa mașinii și se plimbă de la un capăt la altul pe toată lungimea cuțitului. Se pot folosi la verificare *ceasuri de control cu comparator micrometric* sau *dispozitive metalice speciale*.

Modul de lucru și organizarea locului de muncă. Mașina este deservită de unu sau doi muncitori cînd se prelucrează piese lungi și grele. Avansul se realizează manual. Mîna stîngă se așază pe piesă spre capătul de înaintare în apropierea cuțitului, iar mîna dreaptă se sprijină pe piesă în spatele mîinii stîngi. Piesele se așază cu raza de curbură în sus.

Dacă suprafaţa este netedă şi dreaptă, înseamnă că aceasta este rindeluită. Grosimea aşchiei ce se detaşează din material este 1—1,5 mm la o trecere. Dacă talaşul nu s-a luat pe toată lungimea operaţia se repetă.

Cînd se îndreaptă piese cu grosimi apropiate maşina poate fi echipată cu un dispozitiv cu avans mecanic. Dispozitivul realizează antrenarea pieselor cu ajutorul roţilor cauciucate, acţionate de la un motor propriu printr-un reductor de viteză ce permite obţinerea a patru viteze de avans : 4, 6, 10, 15 m/min. În funcţie de grosimea pieselor ce se prelucrează dispozitivul se reglează pe verticală.

3.4.2. Rindeluirea la grosime

Prin prelucrarea la maşina de îndreptat se obţine o faţă şi un cant. Rindeluirea celeilalte feţe şi a celuilalt cant se face la *maşina de rindeluit la grosime*, obţinîndu-se piese cu suprafeţe perfect plane şi paralele, de grosime constantă pe toată lungimea lor.

La maşina de rindeluit la grosime, arborele portcuţit este situat deasupra mesei de lucru.

Maşina de rindeluit la grosime (fig. 3.43, *a* şi *b*) se compune dintr-un batiu *1*, masa de lucru *2*, mecanismul de antrenare a pieselor, arborele portcuţit *3* şi motorul *4* care acţionează maşina.

Maşina de rindeluit la grosime tip MRG-8, fabricată în ţara noastră are deschiderea utilă a mesei de lucru de 800 mm. Antrenarea piesei (fig. 3.43, *b*) se face de către cilindrul de avans de la intrare *5* şi cel de la ieşire *6*, care sînt acţionaţi de la arborele portsculă prin curea de transmisie, variator de viteză, reductor de viteză şi transmisia cu lanţ. Viteza de avans se alege ţinînd cont de specia lemnului, adîncimea de aşchiere, de calitatea suprafeţei şi este reglabilă continuu între 5 — —20 m/min.

Cilindrul de avans de la intrare, *5*, este executat din mai multe inele montate elastic pe acelaşi ax, astfel că permite introducerea simultană în maşină a mai multor piese cu grosimi ce diferă între ele cu maximum 5 mm. Suprafaţa cilindrului este canelată pentru a antrena mai bine piesa spre arborele portcuţit.

Cilindrul de avans de la ieşire, *6*, este confecţionat dintr-o singură bucată şi este neted, pentru a nu lăsa urme pe suprafaţa prelucrată.

Apăsarea piesei pe masa maşinii în timpul prelucrării se realizează prin barele de presare *7* la intrarea în maşină şi bara de presare *8* la ieşire. Forţa de apăsare se poate regla printr-un mecanism cu şurub şi excentric *9*.

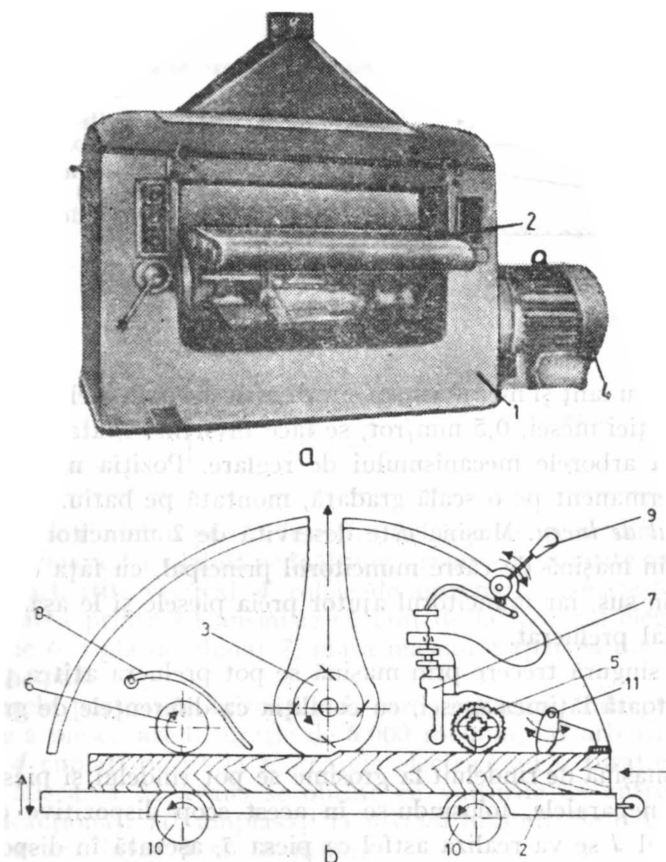


Fig. 3.43. Maşina de rindeluit la grosime.

Piesa avansează prin maşină susţinută pe doi cilindri de avans neacţionaţi *10* şi de masa *2*. Aceşti cilindri sînt aşezaţi sub masa maşinii, depăşind-o puţin (1—2 mm). Maşina la intrare are un dispozitiv de protecţie *11* din plăcuţe articulate.

Montarea şi reglarea cuţitelor în arborele portcuţite se face ca la maşina de îndreptat.

— Reglarea poziţiei mesei maşinii se face pe verticală, în funcţie de grosimea la care se prelucrează piesa (între 2—200 mm).

Ridicarea şi coborîrea mesei se face cu un mecanism special. Deplasarea rapidă a mesei *2* se face cu ajutorul unui motor electric prin

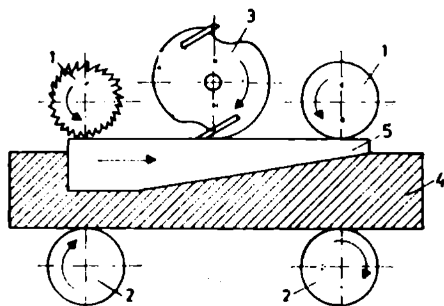


Fig. 3.44. Dispozitiv folosit la rindeluirea pieselor înclinate:
1, 2 — valțuri de avans; *3* — arbore portcuțite; *4* — dispozitiv; *5* — piesă de lemn.

transmisie cu lanț și mecanism cu șurub melc și roată melcată. Reglarea fină a poziției mesei, 0,5 mm/rot, se face învîrtind roata de mînă care antrenează arborele mecanismului de reglare. Poziția mesei se poate urmări permanent pe o scală gradată, montată pe batiu.

Modul de lucru. Mașina este deservită de 2 muncitori. Piesele se introduc în mașină de către muncitorul principal, cu fața care se prelucrează în sus, iar muncitorul ajutor preia piesele și le așază în stiva de material prelucrat.

La o singură trecere prin mașină se pot prelucra atîtea piese cîte încap pe toată lățimea mesei, cu condiția ca diferențele de grosime să fie mici.

Prin mașina de rindeluit la grosime se pot rindelui și piese cu fețe înclinate, neparalelele, folosindu-se în acest scop dispozitive de lucru. Dispozitivul *4* se va realiza astfel ca piesa *5*, așezată în dispozitiv, să aibă suprafața paralelă cu partea inferioară a dispozitivului (fig. 3.44).

Pentru a împiedica alunecarea piesei din dispozitiv acesta va fi prevăzut cu un număr de sprijin în spate.

Grosimea așchiei ce se detașează este de 0,5—1,5 mm la o trecere. Dacă nu s-a realizat grosimea propusă operația se repetă.

Mașina de rindeluit pe trei fețe se folosește la prelucrarea pieselor subțiri și late, a căror prelucrare pe canturi s-ar executa dificil la mașina de îndreptat sau rindeluit la grosime. Se pot obține piese cu suprafețe drepte sau profilate (tabelul 3.10).

Utilajul are un arbore de lucru orizontal și doi arbori de lucru așezați vertical, pe care se pot monta cuțite drepte sau profilate. Cuțitele profilate se practică numai pe arborii verticali, în locul frezelor de profil.

Tabelul 3.10

Operații care se execută la mașina de rindeluit pe trei fețe

	- rindeluirea pe trei fețe cu suprafețe drepte
	- rindeluirea pe trei fețe cu canturile în lambă și uluc
	- rindeluirea pe trei fețe cu canturile în falț
	- rindeluirea pe trei fețe cu obținerea de profile diverse

Mașina de rindeluit pe trei fețe (fig. 3.45) se compune din : batiul *1*, capota superioară *2*, reglabilă pe înălțime, arborele portcuțite orizontal *3*, capetele portcuțite vertical *4*, rolele de antrenare canelate *5* care primesc mișcarea printr-o transmisie cu lanț de la motorul electric, bara de presiune *6*, rigla de ghidaj *7*, masa mașinii *8* (partea din față) și *9* masa principală.

Arborele portcuțite orizontal *3*, care realizează îndreptarea feței inferioare a piesei, are o turație de 6 000 rot/min, iar arborii portscule verticali *4* cuplați direct la motoarele electrice au o turație de 2 850 rot/min. Mișcarea de avans se obține cu valțurile de antrenare *5* și cilindri neacționați *10*, amplasați la nivelul mașinii. Se pot obține viteze de avans între 9 și 18 m/min.

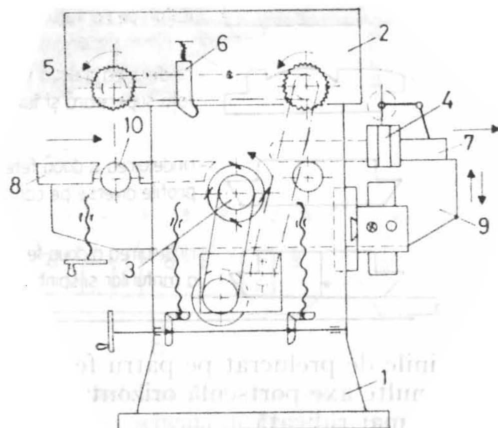


Fig. 3.45. Schema mașinii de rindeluit pe trei fețe.

Pentru a se prelucra corect, piesa este apăsată în timpul înaintări prin mașină, pe verticală cu bara de presiune *6*, iar în zona arborilor portsculă verticali se sprijină pe rigla de ghidaj.

Reglarea mașinii pentru lucru constă în :

— reglarea poziției mesei principale *9*, în funcție de grosimea piesei după operația de îndreptare și reglarea poziției mesei din față *8*, potrivit cu grosimea așchiei ce se detașează la îndreptare. Pentru reglare se folosesc angrenaje cu roți și șuruburi acționate prin roți de mînă ;

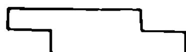
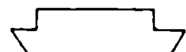
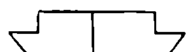
— reglarea poziției axelor verticale *4* față de masa principală *9* se face în funcție de poziția profilelor pieselor ce se prelucrează și a distanței pe orizontală dintre cele două axe. Pentru reglare se deplasează săniile pe care sînt montate axele și motoarele de acționare. La reglarea pe orizontală se fixează poziția riglei de ghidaj *7* și apoi se apropie sau se depărtează axul portsculă din dreapta.

Modul de lucru. Mașina este deservită de doi muncitori, unul principal și unul ajutor. După reglarea mașinii piesele se introduc în mașină de către muncitorul principal care urmărește mersul și calitatea prelucrării, iar muncitorul ajutor îndepărtează piesele prelucrate.

Mașina de rindeluit și profilat pe patru fețe prelucrează piese pe patru fețe, printr-o singură trecere. Se pot executa îndreptarea unei fețe, rindeluirea la grosime, frezarea simplă sau profilată a canturilor, spintecarea piesei (tabelul 3.11).

Tabelul 3.11

Operații la mașina de rindeluit și profilat pe patru fețe

	- rindeluirea a două fețe paralele și frezarea de lambe și uluce diferite pe canturi
	- rindeluirea a două fețe paralele și frezarea de fălțuri pe canturi
	- rindeluirea a două fețe paralele cu profile pe fața superioară și fălțuri pe canturi
	- rindeluirea a două fețe paralele și frezarea de profile diverse pe canturi
	- rindeluirea a doua fețe paralele, frezarea profilată a canturilor și spintecarea

Mașinile de prelucrat pe patru fețe pot fi prevăzute cu patru, cinci sau mai multe axe portsculă orizontale și verticale, avînd o productivitate mult mai ridicată.

După domeniul de utilizare aceste maşini se clasifică în : *maşini de prelucrat elemente cu secţiuni mici* (lăţime de lucru pînă la 80 mm), *maşini de prelucrat elemente cu secţiuni mijlocii* (lăţimea de lucru pînă la 160 mm) *maşini de prelucrat elemente cu secţiuni mari* (lăţime pînă la 300 mm).

Maşina de rindeluit şi profilat pe patru feţe (fig. 3.46, *a*) cu 7 axe de lucru se compune din : batiul *1*, masa de lucru *2*, rigla de ghidaj *3*, corpurile superioare de prelucrare *4* şi *5*, mecanismul de reglare cu roţi de mînă *6*, dispozitivul de protecţie a muncii *7* şi panoul de comandă *8*.

La o trecere prin maşină se execută, în ordine, următoarele prelucrări : îndreptarea feţei de jos a piesei, îndreptarea cantului drept, profilarea canturilor, rindeluirea la grosime, profilarea sau despicarea feţei superioare a piesei şi profilarea sau despicarea feţei inferioare.

Poziţia arborilor se poate vedea în schema de funcţionare (fig. 46, *b*) : un arbore orizontal pentru operaţia de îndreptare *1*, un arbore vertical *2*, pentru îndreptarea cantului drept, prevăzut cu cuţite drepte, doi arbori verticali *3* şi *4* pentru profilarea canturilor piesei, situaţi de o parte şi de alta a mesei, un arbore orizontal *5*, pentru rindeluirea la grosime, un arbore *6*, pentru profilarea sau despicarea feţei superioare şi un arbore *7* pentru profilarea sau despicarea feţei inferioare.

Antrenarea pieselor prin maşină se realizează prin role canelate antrenate cu lanţ. Rolele de avans *8* sînt prevăzute cu cîte un resort prin care se execută o presiune elastică asupra pieselor în timpul prelucrării. Presarea pieselor spre rigla de ghidaj se realizează cu rolele *9*, la intrarea în agregat, în faţa şi în spatele arborelui de îndreptat, în faţa şi în spatele arborelui de rindeluit la grosime. Aceste role se rotesc pe cantul piesei.

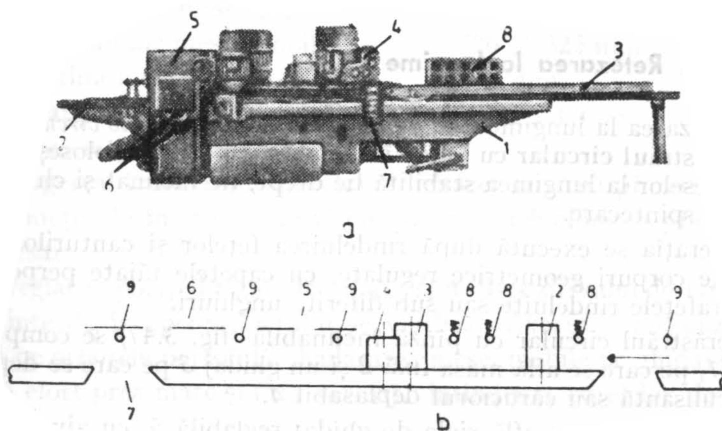


Fig. 3.46. Agregatul de rindeluit pe patru feţe :
a — vedere de ansamblu ; *b* — schema de funcţionare.

Principalele caracteristici tehnice ale mașinii sînt :
— grosimea de lucru 14—110 mm ;
— lungimea de lucru 500—3 000 mm ;
— lățimea de lucru 25—300 mm ;
— turația arborilor 6 500 rot/min.

Reglarea mașinii pentru lucru constă în :

— reglarea poziției mesei principale față de arbore la portscula de rindeluit la grosime *5*, în funcție de grosimea finală a piesei și de adîncimea de rindeluire ;

— reglarea poziției mesei din față, față de masa principală, funcție de grosimea așchiei ce se detașează la îndreptare ;

— reglarea poziției riglei de ghidaj față de arborele vertical *2*, în funcție de grosimea așchiei ce se detașează la îndreptarea cantului drept ;

— reglarea poziției arborilor verticali *3* și *4*, pe verticală în funcție de poziția profilelor pe piesă și pe orizontală în funcție de lățimea pieselor ;

— reglarea poziției arborilor *6* și *7*, ținînd cont de prelucrarea ce se execută — despicare sau profilare ;

— reglarea sistemului de avans în funcție de lățimea pieselor ce se prelucrează (între 10—80 mm).

Utilajul este prevăzut cu scale gradate pe care se fixează dimensiunile necesare. Se pune în funcție, pe rînd, fiecare motor, se lucrează cîteva piese de probă și se fac verificările necesare.

Modul de lucru. Mașina este deservită de un muncitor principal și un muncitor ajutor. Muncitorul principal alimentează mașina, supraveghează mersul și calitatea prelucrării, iar ajutorul depozitează piesele prelucrate.

3.4.3. Retezarea la lungime

Retezarea la lungime a pieselor se face cu *ferăstraie circulare.*

Ferăstrăul circular cu pînză înclinabilă tip CPI se folosește la retezarea pieselor la lungimea stabilită fie drept, fie înclinat și chiar la operații de spintecare.

Operația se execută după rindeluirea fețelor și canturilor, pentru a obține corpuri geometrice regulate, cu capetele tăiate perpendicular pe suprafețele rindeluite sau sub diferite unghiuri.

Ferăstrăul circular cu pînză înclinabilă (fig. 3.47) se compune din batiul *1*, pe care se află masa fixă *2* și un ghidaj *3* pe care se deplasează masa culisantă sau căruciorul deplasabil *4*.

Pe masa fixă se află rigla de ghidaj reglabilă *5*, cu ajutorul căreia se pot face spintecări de elemente din lemn masiv sau dimensionarea panourilor. Pe masa mobilă se află rigla de reazem *6*, pe care se sprijină

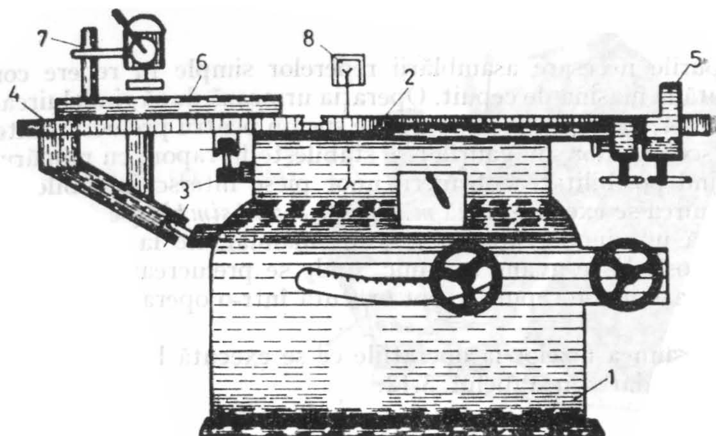


Fig. 3.47. Ferăstrău circular cu pînză înclinabilă.

piesele pentru retezat la lungime. Tot pe masa fixă se găsește și dispozitivul demontabil pentru retezat în unghi.

Motorul electric de acționare cu arborele discului tăietor 8 se află în interiorul batiului, pe o placă mobilă formată dintr-o furcă oscilantă și un suport glisant, astfel încît se poate înclina sub un unghi de 0—45°, acționat de o roată de mînă.

Pentru fixarea piesei pe masa mașinii se folosește dispozitivul 7. Caracteristicile tehnice principale ale mașinii:

— dimensiunile mesei fixe	1 165 × 1 065 mm;
— dimensiunile mesei mobile	700 × 325 mm;
— înălțimea maximă de tăiere	125 mm;
— turația discului tăietor	3 000 rot/min.

Reglarea mașinii constă în:

— alegerea diametrului discului și reglarea poziției pînzei pe verticală în funcție de înălțimea de tăiere precum și înclinarea pînzei dacă este necesar;

— reglarea poziției riglei de ghidaj și a dispozitivului de strîngere.

Înainte de începerea lucrului se verifică: fixarea corespunzătoare a pînzei pe arborele portsculă, deplasarea mesei mobile pe ghidaje (să se facă fără efort prea mare și fără șocuri), întinderea curelelor de transmisie.

Mașina este deservită de un muncitor. El reglează, verifică și execută operațiile.

3.4.4. Cepuirea pieselor

Cepurile necesare asamblării reperelor simple în repere complexe se execută la mașina de cepuit. Operația urmează după rindeluirea fețelor și canturilor, pentru a obține baza de sprijin pentru prelucrări ulterioare. Poziția scobiturilor sau găurilor se stabilește în raport cu numărul cepurilor, dînd posibilitatea obținerii unor piese interschimbabile.

Cepuirea se execută fie la *mașina de cepuit simplă* (se execută tăierea cepului la un singur capăt) cu avans manual, fie la *mașina de cepuit dublă*, folosindu-se avans mecanic, unde se prelucrează ambele capete.

La mașinile de cepuit se pot executa într-o operație mai multe faze de lucru.

Succesiunea fazelor la operațiile ce se execută la mașina simplă de cepuit sînt date în tabelul 3.12.

Tabelul 3.12

Operații la mașini de cepuit

Denumirea fazei	Schițe	Poziția sculei în timpul lucrului	Numărul de treceri
Retezarea la lungime cu ajutorul unui disc circular			1
Frezarea cepului cu ajutorul unei freze			1
Profilarea umerilor cepului cu o freză de profil			1
Frezarea scobiturii cu ajutorul unei freze-disc			1

Mașina de cepuit simplă tip MCS fabricată și utilizată la noi în țară (fig. 3.48) se compune din batiul *1*, ghidajele *2* și *3*, masa de lucru *4*, care se deplasează pe role de-a lungul ghidajelor. Pe masa de lucru se află rigla de ghidaj *5* și dispozitivul cu excentric *6*, folosit la fixarea pieselor pe masă în timpul prelucrării.

Masa se poate înclina sub un unghi de 20° cu o roată de mînă ; ea poartă piesa pe rînd prin fața axelor de lucru (fig. 3.49). Primul ax de lucru, *6*, este situat în poziție orizontală și are montat pe el o pînză

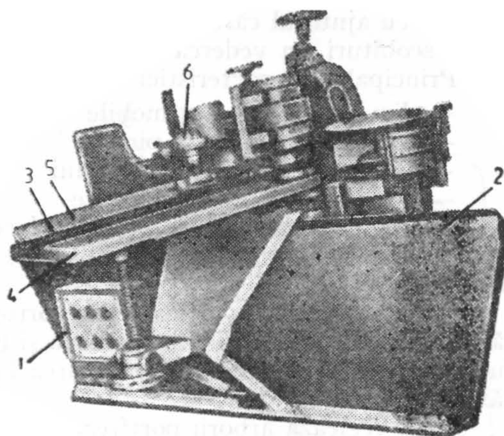


Fig. 3.48. Mașina de cepuit simplă.

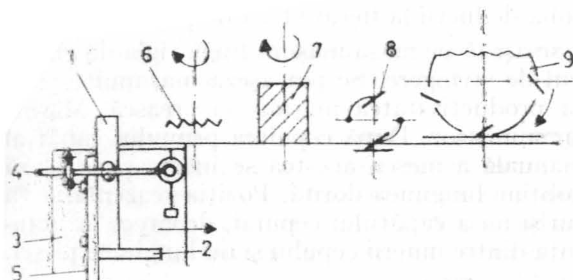


Fig. 3.49. Poziția uneltelor și a dispozitivelor la o mașină de cepuit: *1* — piesa de lemn; *2* — reazem; *3* — masa de lucru; *4* — dispozitiv de fixare a piesei; *5* — riglă de ghidaj; *6* — circular de retezat; *7* — arbore portfreză; *8* — freză pentru profilat canturi; *9* — freză disc pentru frezat scobituri.

care taie cepul la lungimea necesară. Acționarea axului se face direct de la motor. Cu ajutorul unei roți de mînă motorul și pînza, așezate pe o sanie, se pot apropia sau depărta de masă și se pot deplasa pe verticală.

Urmează două axe portfreze *7*, așezate tot în poziție orizontală, acționate de motoare individuale și montate pe glisiere. Aceste capete portcuțite pot fi reglate pe orizontală, iar cel superior și pe verticală. Fiecare ax are montat un cap de freză cu patru cuțite, două așezate înclinat față de generatoarea axului, care taie lungimea cepului și două cuțite zimțate montate la capătul axului spre masa de lucru, care taie umerii cepului.

Alte două axe portsculă *8* sînt situate în poziție verticală. Fiecare ax are motorul său montat pe sănii. Axele se pot deplasa pe orizontală și verticală și sînt prevăzute cu freze disc care execută tăierea înclinată sau profilarea umerilor, retezarea cepului la 45° etc.

Ultimul ax, *9*, este tot în poziție verticală, are motor propriu și se poate regla în plan vertical. Pe ax se pot monta freze disc sau pînze de

circular cu ajutorul cărora se obțin cepuri duble prin scobire sau se frezează scobituri, în vederea asamblării cu cep și scobitură.

Principalele caracteristici tehnice ale mașinii sînt :

— dimensiunea mesei mobile 600 × 900 mm ;
— grosimea maximă a piesei 150 mm ;
— lungimea maximă a cepului 150 mm ;
— turația motoarelor electrice 3 000 rot/min.

Reglarea mașinii pentru lucru se face astfel :

— se poziționează pînza circulară de retezat în funcție de înălțimea de tăiere ;

— se reglează pe verticală și pe orizontală arborii portsculă pentru tăierea cepului în funcție de grosimea și lungimea cepului. Cuțitele zimțuite se fixează în locașurile lor cu circa 1 mm mai în afară decît cuțitele tăietoare.

— se reglează arborii portfreze verticali în funcție de arborii dinaintea lor ;

— se poziționează pe verticală discul orizontal de scobit. Verificarea reglării se face prin probă de lucru la fiecare fază de prelucrare.

Modul de lucru. Piesa se așază pe masa mașinii lîngă rigla de ghidaj și se fixează cu dispozitivul de strîngere. Se pot așeza mai multe piese una lîngă alta, pentru ca productivitatea mașinii să crească. Mașina este deservită de un singur muncitor. După cepuirea primului capăt al pieselor prin deplasarea manuală a mesei, acestea se întorc și se așază lîngă un reazem pentru a obține lungimea dorită. Poziția reazemului va asigura sprijinirea umărului și nu a capătului cepului, deoarece la îmbinare este importantă distanța dintre umerii cepului și nu lungimea piesei.

3.4.5. **Burghierea și scobirea**

Găurile și scobiturile în piese se execută cu ajutorul *burghielor, dălților* și *frezelor lanț.* Mașinile de burghiat pot fi *orizontale, verticale* și *universale* după poziția axului portburghiu, *simple* și *multiple* — după numărul axelor portburghie.

Găurile și scobiturile se execută pentru asamblarea elementelor prin cepuri și scobituri.

Mașina de burghiat și scobit orizontală se folosește la realizarea găurilor drepte sau înclinate, străpunse sau oprite, cu diametre între 5 și 20 mm și a scobiturilor cu margini rotunjite cu lungimea maximă de 220 mm.

Mașina de burghiat și scobit orizontală de construcție românească tip GSO (fig. 3.50) se compune din batiul *1*, în care se află axul portburghiu *2*, acționat de la motorul electric *3*, prin curele trapezoidale.

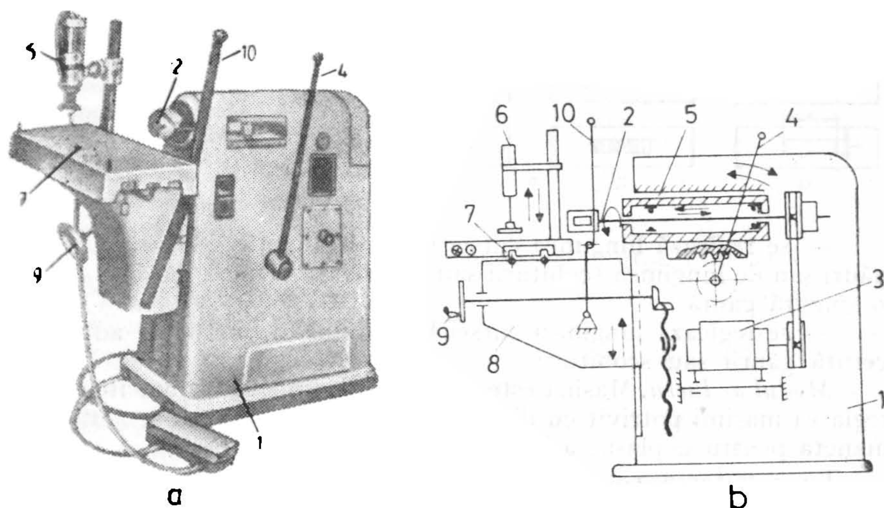


Fig. 3.50. Maşina de găurit şi scobit orizontală :
a — vedere de ansamblu ; *b* — schema de funcţionare.

Axul portburghiu execută, în afara mişcării principale de tăiere, o mişcare de rotaţie şi o mişcare de avans.

Pentru aceasta este montat, prin rulmenţi, pe o bucşă prevăzută la partea inferioară cu o cremalieră. Acţionînd asupra manetei *4* se asigură, printr-o roată dinţată, angrenarea cremalierei şi deci deplasarea axului în ghidajul *5*, cu o cursă reglabilă între 20 şi 150 mm.

Piesele ce se prelucrează se fixează prin dispozitive de strîngere pneumatice sau mecanice *6*, pe masa de lucru *7*, ce se găseşte pe suportul *8*. Acest suport se sprijină pe ghidajele batiului şi permite reglarea poziţiei mesei pe verticală cu ajutorul unei roţi de mînă *9* ce acţionează un angrenaj din roţi dinţate conice şi şurub de reglare. Pentru a executa găuri la diferite distanţe precum şi scobituri, masa maşinii se poate deplasa şi transversal, acţionînd maneta *10*, lungimea cursei fiind de maximum 220 mm. Lungimea cursei mesei poate fi reglată cu limitatoarele de cursă, corespunzător poziţiei găurilor sau lungimii scobiturilor ce se execută.

Principalele caracteristici tehnice ale maşinii sînt :

— dimensiunile mesei de lucru 600 × 280 mm ;
— turaţia arborelui portburghie 4 500 rot/min ;
— cursa maximă a burghiului 150 mm ;
— diametrul găurii 5—20 mm.

Reglarea maşinii înainte de începerea lucrului :

— se reglează poziţia pe verticală a suportului mesei de lucru, în funcţie de poziţia găurii sau scobiturii pe piesă ;

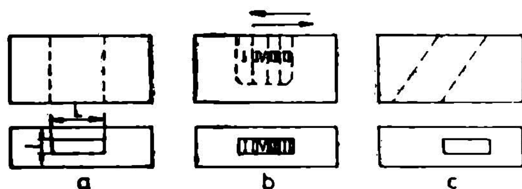


Fig. 3.51. Operaţii ce se execută la maşina de frezat cu lanţ:
a — scobitură străpunsă; b — scobitură oprită; c — scobitură înclinată străpunsă.

— se reglează lungimea cursei mesei în funcţie de distanţa dintre găuri sau de lungimea scobiturii sau se blochează masa dacă se execută o singură gaură;

— se reglează lungimea cursei burghiului în funcţie de adîncimea cerută găurii sau scobiturii.

Modul de lucru. Maşina este deservită de un singur muncitor. După reglarea maşinii potrivit cu dimensiunile şi poziţia găurii se acţionează maneta pentru deplasarea burghiului (mişcarea de avans).

La executarea scobiturilor, după ce s-a reglat cursa mesei pe direcţie orizontală, se dau găuri pe rînd la cele două capete, apoi se execută găuri succesive, pornind de la ultima gaură spre prima. Denivelările se îndepărtează purtînd burghiul pe pereţii scobiturii, prin deplasarea mesei.

Maşina de frezat cu lanţ execută scobituri adînci, drepte sau înclinate (fig. 3.51), necesare asamblării elementelor prin cep şi scobitură. Scula tăietoare este un lanţ articulat, care se înfăşoară fără sfîrşit pe două roţi. Zalele lanţului execută operaţia de frezare a scobiturii, de unde derivă şi denumirea maşinii — de frezat cu lanţ.

Maşina de frezat cu lanţ tip MGL (fig. 3.52), fabricată în ţara noastră, este formată dintr-un batiu *1*, o masă *2*, cu mecanismele de manevră, sania glisantă *3*, motorul electric *4*, roţile *5* de acţionare şi înfăşurare a lanţului, lanţul *6* şi o bară de ghidare a lanţului.

Lanţul este pus în mişcare de roata stelată *5* montată direct pe axul motorului electric.

Mişcarea de avans a lanţului către piesă se realizează prin deplasarea saniei portsculă pe ghidajele batiului. Acţionarea se realizează fie

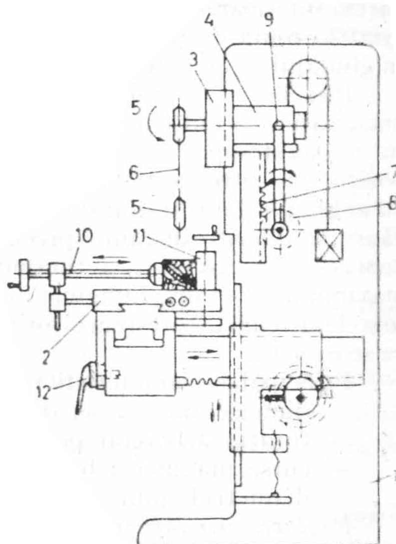


Fig. 3.52. Maşina de frezat cu lanţ.

manual, prin cremaliera *7* și roata dințată *8*, prin rotirea unei manivele *9*, fie pneumatic, în care caz sania portsculă *3* este montată pe tija pistonului pneumatic, iar comanda se realizează prin pedală.

Masa *2* este situată sub sania portsculă și se poate deplasa orizontal, vertical sau înclinat. Pentru prelucrarea pieselor mari masa se poate scoate, în locul ei folosindu-se un dispozitiv simplu de susținere și ghidare. Limitarea poziției mesei se face în funcție de poziția și dimensiunile scobiturilor, care se execută prin limitatori de cursă. Masa se poate înclina sub un unghi de 30° în plan vertical, cu ajutorul manetei *12*.

Piesele se fixează pe masa mașinii cu dispozitive pneumatice sau mecanice *10*, lîngă rigla de sprijin *11*.

Pentru a evita smulgerea fibrelor la ieșirea frezei lanț din piesă se folosește un prag sau papuc de presare.

Principalele caracteristici tehnice ale mașinii sînt :

— înălțimea pieselor ce pot fi prelucrate :	240 mm ;
— dimensiunile mesei :	500 × 130 mm ;
— cursa verticală a saniei portlanț	200 mm.

Reglarea mașinii se face astfel :

— se fixează poziția corectă a lanțului, astfel ca să aibă o distanță de 5—6 mm față de piesă. Se va avea în vedere ca lanțul să nu fie prea întins și nici să nu aibă bătaie laterală, deoarece rămîn urme de tăiere ;

— se reglează cursa saniei portlanț în funcție de adîncimea de prelucrare ;

— se reglează poziția mesei în plan vertical și orizontal în funcție de dimensiunile piesei și poziția scobiturilor.

Modul de lucru. Cea mai mică scobitură ce poate fi realizată va avea dimensiunea 6 × 25 mm, corespuntătoare dimensiunilor lanțului.

Mașina este deservită de un singur muncitor.

Se prinde piesa pe masa mașinii și se introduce lanțul la un capăt al scobiturii pe o adîncime de 60—75 mm, apoi se scoate afară și se introduce în celălalt capăt al scobiturii, la aceeași adîncime. Se execută apoi frezări succesive pînă se ajunge la primul capăt. La scobituri cu adîncimi peste 75 mm se repetă prelucrarea. După executarea scobiturii se curăță fundul acesteia, plimbînd masa, cu lanțul în interiorul scobiturii. Fundul scobiturii rămîne rotunjit la colțuri.

Pentru scobituri cu lățimi mai mari decît dimensiunile lanțului se execută mai multe treceri.

În tehnologia modernă de serie mare se folosesc freze lanț de dimensiunile finale ale scobiturii, pentru creșterea productivității. Asemenea scule prezintă inconvenientul că nu mai corespund limitelor dimensiunilor admise după un anumit număr de ascuțiri.

3.4.6. **Frezarea lemnului**

Frezarea mecanică este o operație de prelucrare prin așchiere cu ajutorul unor mașini-unelte care au ca scule așchietoare : freze, cuțite montate în capete portfreză, discuri circulare, lanțuri tăietoare. Mișcarea de lucru a frezelor este o rotație cu viteze de tăiere mari.

Ținînd cont de gama largă de operații ce se pot realiza, mașinile de frezat sînt mult utilizate în industria mobilei și se prezintă în numeroase tipuri constructive. Sculele execută mișcarea principală de tăiere (rotație), iar la unele mașini și mișcarea de avans.

Mașina de frezat cu ax vertical inferior înclinabil, MNF-10 de construcție românească, se poate considera o mașină universală, datorită gamei variate de operații ce se pot realiza (tabelul 3.13).

Tabelul 3.13

Operații care se execută la mașina de frezat cu ax vertical

Felul operației	Schița și semnul de calitate 100...60	Numărul de treceri
Frezarea canturilor drepte ale unui panou		1
Frezarea rotundă a suprafețelor unei piese		1
Frezarea unei suprafețe curbe netede		1
Frezarea unei suprafețe curbe profilate		1
Frezarea de diverse profile		1
Frezarea scobiturilor circulare		1
Frezarea unei scobituri alungite		1

Mașina de frezat verticală cu ax înclinabil (fig. 3.53) este alcătuită din batiul *1* prevăzut cu uși de acces la mecanismele din interior, masa de lucru principală *2*, masa mobilă *3*, care poate glisa pe masa de lucru principală.

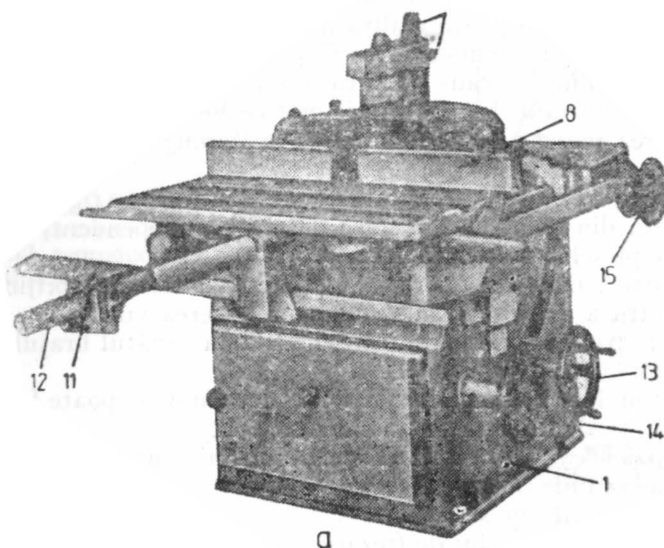


Fig. 3.53. Mașina de frezat cu ax vertical:
a — vedere de ansamblu;
b — schema de funcționare.

Mişcarea principală de tăiere este rotaţia sculei, obţinută de la motorul electric *4* prin curea lată. Axul portsculă *5* cu freza *6* este fixat pe arborele maşinii *7*, prin sistem cu filet. Se utilizează un motor electric cu două turaţii 1 500 şi 3 000 rot/min şi transmisie de curea în două trepte, astfel că se pot obţine patru turaţii ce se vor alege în funcţie de diametrul frezei şi de piesa ce se prelucrează.

Avansul piesei se poate realiza manual, împingînd piesa fixată pe masa mobilă, lungimea cursei mesei fiind 410 mm, sau mecanic, cu ajutorul dispozitivului de avans DAM care se poate monta pe maşină.

Maşinile de frezat de construcţie mai veche au o singură masă fixă iar deplasarea piesei se face manual, prin împingerea piesei prin faţa arborelui de lucru.

Maşina de frezat cu ax vertical este prevăzută şi cu o riglă de ghidaj *8*, confecţionată din două bucăţi ce se pot regla independent, folosită la conducerea pieselor prin faţa frezei.

La eforturi mari de tăiere, axul portsculă trebuie sprijinit suplimentar pentru a evita deformarea sau producerea vibraţiilor. În acest scop axul, la partea superioară, este montat în capătul braţului *9* care poate pivota în jurul coloanei *10*.

Pentru prelucrarea pieselor de dimensiuni mari se poate folosi masa anexă *11* ce se deplasează în lungul barei *12*.

Principalele caracteristici tehnice ale maşinii sînt :

— dimensiunile mesei fixe	1 000 × 940 mm ;
— dimensiunile mesei mobile	1 000 × 350 mm ;
— dimensiunile axului de frezare	25,30 mm ;
— turaţia arborelui portsculă	3 000, 4 500, 6 000, 9 000 rot/min.

Reglarea maşinii constă în :

— montarea frezelor sau a sculelor combinate — freze şi discuri circulare, pe axul portsculă care se introduce în scobitura superioară a arborelui maşinii şi consolidarea lor cu piuliţe ;

— se reglează poziţia sculei pe verticală în funcţie de înălţimea piesei de prelucrat şi de poziţia profilului care se frezează cu roata de mînă *13*. Axul se poate înclina, dacă este nevoie, sub un unghi la 45°, rotind roata de mînă *14* ;

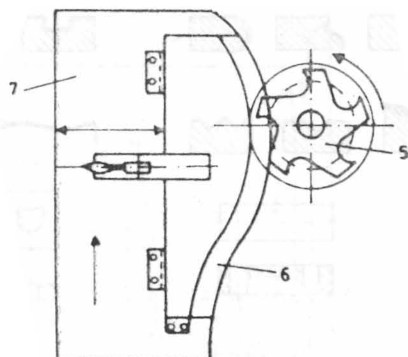
— se reglează poziţia mesei principale şi a mesei mobile în raport cu poziţia arborelui portsculă cu roata de mînă *15* ;

— se stabileşte poziţia riglei de ghidaj şi se blochează prin strîngerea unei rozete.

Modul de lucru este determinat de operaţia ce se execută.

La frezarea suprafeţelor plane, după ce s-a reglat corespunzător poziţia celor două jumătăţi de rigle, piesele se sprijină pe riglă şi se deplasează manual sau mecanic în sens invers sensului de rotire al sculei.

La frezarea simplă sau profilată a pieselor cu canturi curbe se folosesc *şabloane*, avînd conturul ce trebuie realizat. Piesa se aşază pe şablon



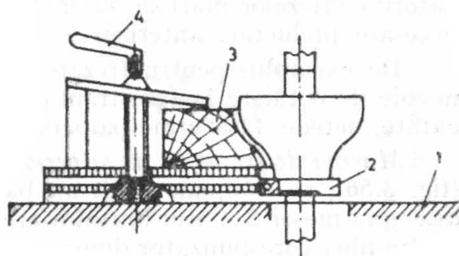


Fig. 3.54. Dispozitiv pentru prelucrarea unui cant curb cu profil, la mașina de frezat verticală:
1 — masa mașinii ; *2* — inel de reazem ; *3* — piesă de lemn ; *4* — dispozitiv de strîngere ; *5* — freză ; *6* — cantul reproductorului ; *7* — talpa dispozitivului.

(fig. 3.54) și se fixează cu ajutorul unui dispozitiv de strîngere. Rigla de ghidaj se demontează, iar pe arborele portsculă, sub freză sau deasupra ei, se montează un inel de reazem. Pentru ca producerea conturului să fie fidelă, raza inelului trebuie să fie mai mică decît orice rază de curbură de pe conturul de realizat.

În timpul prelucrării șablonul se ține în contact permanent cu inelul de reazem. Șabloanele sau dispozitivele trebuie să fie ușoare și nedeformabile. Piesa să fie bine strînsă pe fața de sprijin, scoaterea și punerea ei să se facă în timp scurt, iar cantul șablonului să nu se uzeze în timpul folosirii.

Frezarea la format, la dimensiunile prescrise a panourilor sau ramelor, se poate face folosind șabloane corespunzătoare dimensiunilor ce trebuie realizate și inelul copier.

La frezarea scobiturilor circulare sau cu margini circulare se poziționează cele două părți ale riglei de ghidaj, la același nivel față de freză și se fixează opritori pentru poziționarea scobiturii și a lungimii acesteia.

Mașina de frezat cu ax superior execută profiluri și scobituri diverse, uluce, găuri, jumătăți de cilindri, ornamente, muluri artistice, rame (fig. 3.55).

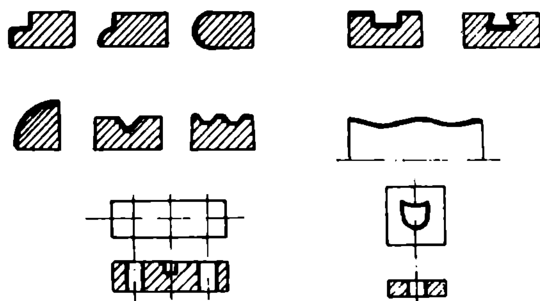


Fig. 3.55. Operații ce se execută la mașina de frezat cu ax superior.

Caracteristic pentru prelucrările la aceste mașini este faptul că, datorită vitezelor mari de tăiere ale sculei, la această mașină nu sînt necesare prelucrări anterioare.

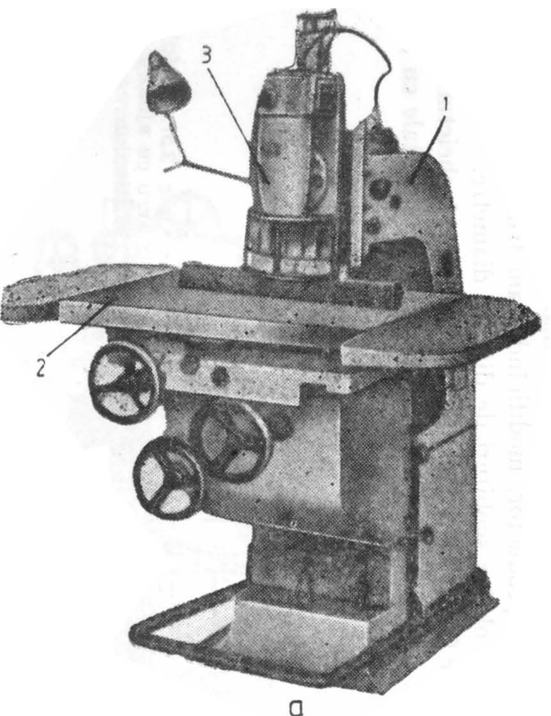
De exemplu, pentru frezarea suprafețelor circulare, nu mai este nevoie de o tăiere la ferăstrăul-panglică. Se obțin piese cu suprafețe curate, netede, fără urme palpabile.

Mașina de frezat cu ax superior de construcție românească, tip FAS (fig. 3.56), se compune dintr-un batiu *1* prevăzut cu un braț îndoit deasupra mesei *2*. Cotul brațului are înălțimi diferite, pentru a lăsa un spațiu liber corespunzător dimensiunilor ce se prelucrează. Masa mașinii poate fi înclinată după nevoie, prin rotire (360°), sau deplasată în lung și în lat.

La capătul brațului se află un ghidaj pe care este montată sania *5* a motorului electric *3*. Pe axul motorului electric se montează direct mandrina *4* în care se introduce scula. Sculele lucrează la turații ridicate (între 17 000—30 000 rot/min), folosindu-se în acest scop motoare speciale, alimentate cu curent electric de frecvență ridicată, și au diametre mici, cuprinse între 15 și 36 mm. Frezele acționează asupra lemnului fie de sus în jos, fie lateral, au construcție simplă și un singur tăiș. Ele sînt prinse excentric în mandrine cu echilibraj special. Pe mandrine sînt marcate diviziuni care arată poziția corectă de așezare a muchiei tăietoare.

Sania împreună cu scula se pot deplasa pe verticală, mișcarea se poate realiza mecanic prin apăsarea pedalei *6*, printr-un sistem de pîrghii (*a, b, c, d, f*) sau pneumatic. Poziția sculei se poate regla fin cu ajutorul unui mecanism șurub piuliță *7*. Mărimea cursei pe verticală se reglează rotind capul revolver *8* prevăzut cu opritori de înălțimi diferite. Pentru prelucrări sub diferite unghiuri motorul electric și scula au posibilitatea rotirii cu 360°.

Mașina de frezat de sus lucrează prin frezare-copiere. În acest scop în partea centrală a mesei se găsește palpatorul *9*, care se poate ridica sau coborî la diferite înălțimi.



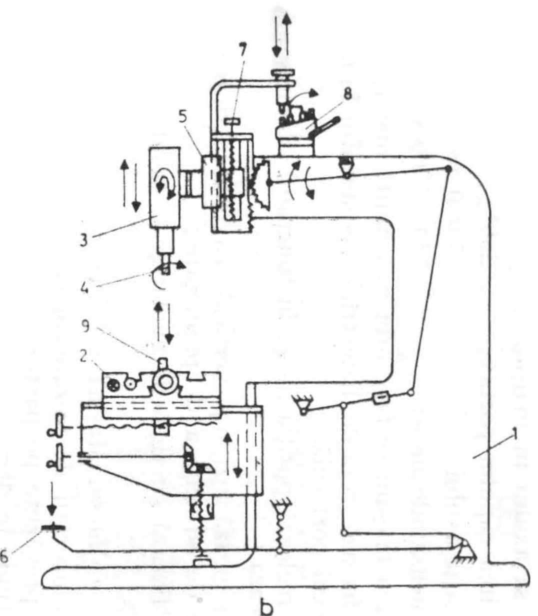


Fig. 3.56. Mașina de frezat cu ax superior :
a — vedere de ansamblu ; *b* — schema de funcționare.

Principalele caracteristici ale mașinii sînt :

— cursa axului în înălțime 150 mm ;
— rotirea capului portax 360° ;
— turația axului 17 000 rot/min ;
— dimensiunile mesei 750 × 700 mm.

Reglarea mașinii se face prin mai multe operații :

— se fixează freza de diametru corespunzător în mandrină și mandrina în axul portsculă ;

— se reglează poziția mesei în funcție de dimensiunile pieselor ce se prelucrează ;

— se reglează poziția pe verticală a axei de lucru și cursa pe verticală în funcție de adîncimea de prelucrare ;

— se fixează cu riglă de ghidaj și se montează în poziție corespunzătoare.

Modul de lucru. Mașina este deservită de un singur muncitor. Pentru operații de frezare-copiere se folosesc *dispozitive de lucru* (fig. 3.57) prevăzute pe partea inferioară cu reproductor — șablon. Piesa se prinde în dispozitive cu mecanism de strîngere cu excentric sau cu aer comprimat. Se deplasează dispozitivul cu piesa astfel încît conturul reproductorului să fie în contact permanent cu palpatorul. În acest fel scula va copia fidel pe piesă în partea superioară forma reproductorului. La realizarea reproductorului se ține cont de diametrul frezei prin mișcarea excentrică și de diametrul palpatorului.

Cu același reproductor, modificînd diametrul frezei sau al palpatorului, se pot obține scobituri de diferite diametre.

Mașina de frezat dinți execută dinții necesari încheieturilor de colț. Acestea sînt mașini verticale cu un arbore sau orizontale cu unul sau doi arbori portfreze.

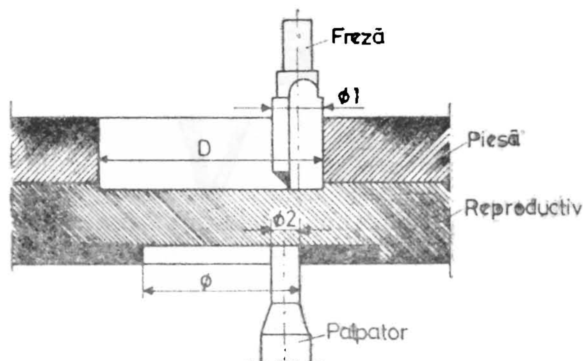


Fig. 3.57. Modul de lucru cu ajutorul dispozitivului reproductor.

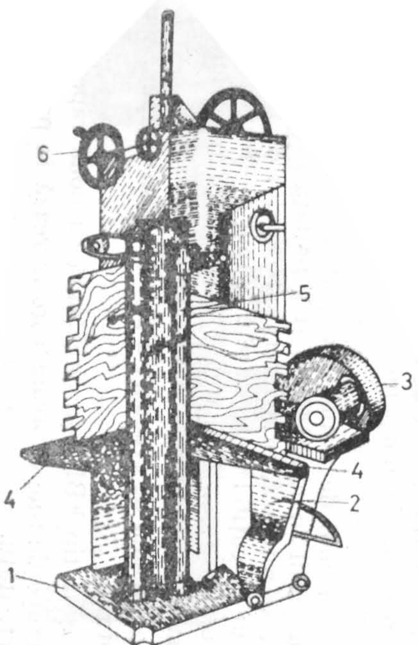
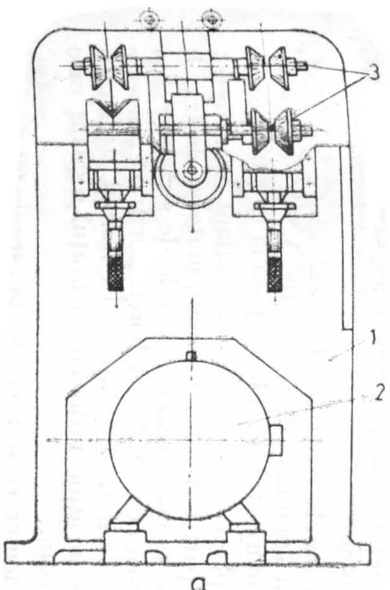


Fig. 3.58. Mașină de frezat dinți pentru încheieturi de colț.



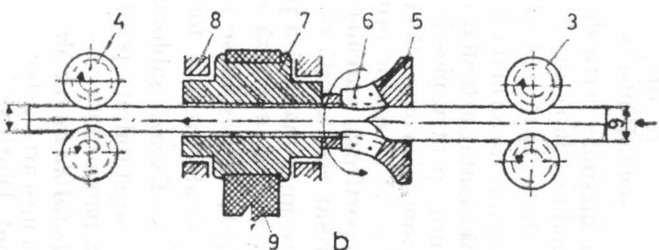


Fig. 3.59. Mașina de frezat bețe rotunde.

Dinții pot fi : drepți, oblici, în coadă de rîndunică sau semirotunzi, deschiși, semiascunși sau ascunși.

La mașinile verticale arborele portfreză frezează dinții pe rînd, deplasîndu-se după un șablon sau o bară divizoare (fig. 3.58). Se folosesc freze de diametre mici (3—20 mm) și turații ridicate pînă la 15 000 rot/min.

Mașina este formată din placa de fixare *1*, brațul oscilant *2*, sub formă de furcă montat articulat la partea de jos a batiului, motorul electric *3*, suporturile pentru piesele ce se prelucrează *4*, barele de stringere *5* și mecanismul de comandă cu roata de mînă *6*. Arborele portfreză primește mișcarea de la motor prin curele de transmisie. În timpul deplasării axului portfreză, cureaua se menține întinsă prin brațul oscilant care este presat elastic față de batiu.

Grosimea maximă a panoului ce se prelucrează este de 60 mm, iar turația axului portfreză este de 15 000 rot/min.

Reglarea mașinii se face astfel :

— se aleg freze de formă corespunzătoare dinților ce se vor realiza

— se fixează șablonul care urmează a fi copiat ;

— se stabilește poziția barelor de strîngere în funcție de dimensiunile panourilor.

Modul de lucru. Mașina este deservită de un muncitor. Acesta comandă mișcarea arborelui portfreză prin roata de mînă *6*, urmărindu-se șablonul. Dinții se frezează unul cîte unul pe ambele panouri ce se vor încheia. Mașina poate tăia dinți la scînduri groase, pînă la 60 mm, sau la scînduri suprapuse.

Mașina de frezat bețe rotunde se folosește pentru frezarea de bastoane cu secțiune circulară, constantă pe lungime, din șipci cu secțiunea pătrată.

Mașina de frezat bețe rotunde tip FBR (fig. 3.59) se compune din batiul *1*, motorul electric de acționare *2*, mecanismul de avans *3*, așezat la intrarea materialului și mecanismul de avans *4*, care evacuează piesele prelucrate.

Mecanismul de avans *3*, așezat la intrare, se compune din două role cu profil în unghi drept și suprafața canelată. Șipca avansează, fără să se rotească, prin interiorul capului de frezat *5* de tip lunetă, prevăzut cu cuțitele interioare *6*. Capul de frezat este solidar cu arborele *7* ce se rotește în lagărele *8*. Antrenarea arborelui se realizează prin cureaua *9* de la motorul electric *2*.

Mecanismul de evacuare a pieselor *4* se compune din role cu profil semirotund.

Mașina tip FBR este prevăzută cu două capete portcuțite și cu două grupe de role de avans care lucrează în paralel pentru creșterea productivității.

Caracteristicile tehnice ale maşinilor sînt :

— limitele dimensionale ale şipcilor înainte de prelucrare 40×40 mm,
— viteza de avans 12 m/min ;
— turaţia capului de frezat 3 450 rot/min.

La reglarea maşinii se are în vedere :

— montarea unui cap de frezat corespunzător diametrului la care se frezează piesele ;
— reglarea distanţei dintre rolele de avans în funcţie de dimensiunile riglelor la intrarea şi la ieşirea din maşină (*g* şi ∅).

Modul de lucru. Maşina este deservită de un muncitor care o alimentează. Piesele prelucrate cad într-un conteiner.

Frezarea cepurilor rotunde se realizează la *maşini automate de frezat cepuri rotunde.* Prelucrarea se execută ca şi la beţele rotunde, tăierea cepurilor la lungime executîndu-se de către un cuţit care se ridică şi coboară intermitent. Avansul piesei este intermitent, fiind comandat prin came, astfel ca în momentul retezării cepului piesa să fie în repaus.

3.4.7. Strunjirea lemnului

Operaţia de strunjire asigură, prin prelucrare mecanică la strungul de lemn, realizarea pieselor cu anumite forme ca : picioare, baluştri, butoai, nasturi din lemn, rozete pentru mobilă.

Caracteristic pentru operaţiile de strunjire este faptul că piesa execută mişcarea principală de rotaţie, iar cuţitul mişcarea de avans longitudinal, frontal sau transversal faţă de axa piesei ce se prelucrează.

În funcţie de particularităţile constructive, strungurile pentru lemn pot fi *longitudinale, automate, revolver* şi *speciale.*

Strungul longitudinal pentru lemn realizează mişcarea de avans a cuţitelor în direcţie longitudinală. *Strungul de construcţie românească SL-2* (fig. 3.60) se compune din batiul *1* de construcţie robustă, prelungit

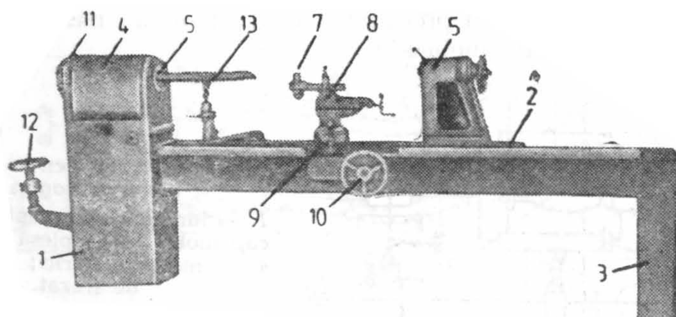


Fig. 3.60. Strungul longitudinal pentru lemn.

cu ghidajele longitudinale *2* sprijinite pe piciorul de capăt *3*. Pe batiu se găsește păpușa fixă *4*, în interiorul căreia se află mecanismul de acționare al arborelui principal (motor electric, transmisie prin curele) și mandrina *5* în care se fixează piesele de strunjit. În locul mandrinei se poate folosi un platou, la prelucrarea pieselor plane și rotunde. Piesele mai grele și cu lungimi mai mari se fixează în celălalt capăt cu păpușa mobilă *6*, care se poate apropia sau depărta de păpușa fixă.

Cuțitul *7* se montează prin suportul *8*, pe căruciorul *9*, care permite deplasarea în lungul ghidajelor batiului, realizîndu-se astfel mișcarea de avans. Deplasarea căruciorului se execută prin manevrarea roții de mînă *10*. Dacă strunjirea se execută manual, cu dalta, piesa se sprijină pe suportul *13*.

La strunjirea pieselor de diametru mare și lungime mică se utilizează platoul special *11* montat pe arborele principal, în partea opusă mandrinei. Operația se execută manual, cuțitul putîndu-se rezema pe suportul *12*.

Caracteristicile tehnice ale strungului sînt :

— distanța între vîrfuri 2 000 mm ;
— turația arborelui 300—2 800 rot/min.

Reglarea mașinii se face astfel :

— se stabilește distanța între păpușa fixă și mobilă, în funcție de lungimea pieselor ;
— se aleg și se fixează cuțitele de strunjire astfel ca vîrful cuțitului să fie la înălțimea axei de rotație a piesei.

Modul de lucru. Strungul este deservit de un singur muncitor. Se strînge piesa între vîrfuri prin învîrtirea roții de mînă. Dacă piesele sînt lungi și subțiri se sprijină printr-o lunetă pentru a nu se încovoia în timpul lucrului.

Prelucrarea începe printr-o strunjire de degroșare, folosind dălți rezistente și semirotunde. Urmează prelucrarea cu dălți drepte cu tăiș oblic, ascuțit din ambele părți. Pentru netezirea suprafețelor se poate folosi hîrtie de șlefuit granulația 80.

Strungul pentru lemn cu avans automat (fig. 3.61) se folosește în fabricația de serie pentru producerea unor piese ca : nasturi din lemn, butoni, rozete pentru mobilă.

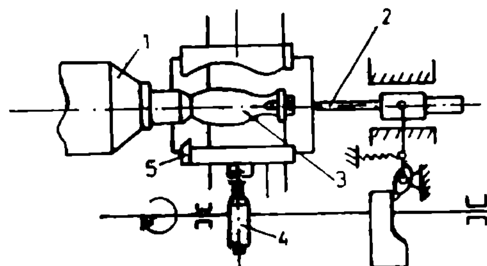


Fig. 3.61. Strung pentru lemn, cu avans automat :
1 — lunetă de alimentare ; *2* — cap mobil ; *3* — piesă de lemn ; *4* — motor electric ; *5* — cuțit de frezat.

Avansul se realizează intermitent, printr-un mecanism compus din bucșe, o camă de comandă și pîrghii. Capul de alimentare asigură rotirea riglei și mișcarea de deplasare longitudinală, intermitentă, pe măsură ce piesele prelucrate sînt retezate și cad în conteinerul colector.

Reglarea mașinii constă în : montarea camelor și a cuțitelor corespunzător pieselor ce se prelucrează, apoi se reglează poziția camelor și cuțitelor în funcție de succesiunea operațiilor de strunjire.

Modul de lucru. Mașina este pusă în funcțiune de către un muncitor. Piesa de lucru cu secțiune pătrată se introduce în luneta de alimentare. Capul de alimentare *1* asigură rotirea riglei și mișcarea de deplasare longitudinală, intermitentă, pe măsură ce piesele prelucrate cad în conteinerul colector. Cuțitele de strunjire profilate *5* execută prelucrarea, după care săniile transversale se retrag și avansează capul spacial cu cuțitul pentru retezare. La retragerea capului de retezare intră în funcție mecanismul de avans și operația se repetă automat.

Mașina de frezat prin copiere. La aceste mașini se execută, prin copiere, piesele de forme și dimensiuni variate folosite în construcția mobilei de artă, în fabricarea instrumentelor muzicale, articolelor sportive etc. Gama mașinilor de copiat este foarte diversă, ele avînd caracteristic faptul că pot reproduce după șabloane profile complicate. Capetele portfreză lucrează asemănător capului portfreză de la mașina de frezat de sus. Copierea șablonului se poate face cu sistem automat de urmărire.

Mașina de copiat prin frezare pentru picioare de mobilier (fig. 3.62) se compune dintr-un batiu *1* pe care se află păpușa fixă *2* și mobilă *3*. Păpușa mobilă se poate apropia sau depărta printr-o roată de mînă, în funcție de lungimea pieselor care se prelucrează.

Există două vîrfuri de prindere : unul servește la strîngerea modelului de copiat *4* și celălalt la strîngerea piesei *5*. Piesa și modelul se rotesc prin mecanismul de acționare aflat în interiorul păpușii fixe.

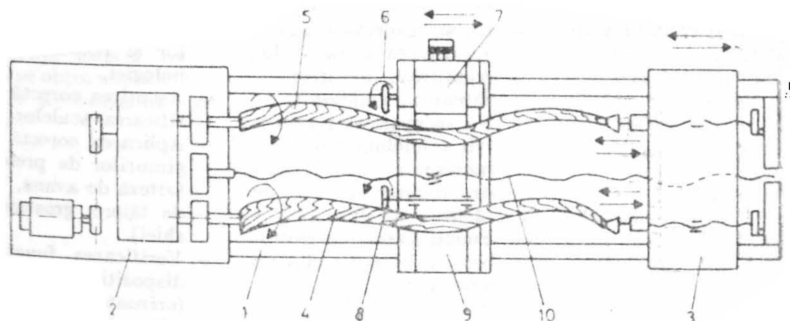


Fig. 3.62. Mașina de cepuit prin frezare

Capul portfreză *6* acționat de un motor electric *7* și palpatorul *8* cu care se urmărește modelul sînt montate pe un cărucior *9* ce se deplasează pe ghidajele batiului, printr-un șurub conducător *10*, acționat tot de la motorul ce asigură rotirea piesei.

Între suportul palpatorului și al arborelui portfreză este realizată o legătură rigidă, care asigură împingerea căruciorului spre model.

Caracteristicile tehnice ale mașinii de copiat :

— lungimea maximă a piesei 1 250 mm ;
— grosimea maximă a piesei 300 mm ;
— turația arborelui portfreză 1 200 rot/min.

Pentru *reglarea mașinii* se alege freza corespunzătoare, se apropie păpușa mobilă în vederea fixării modelului și a piesei.

Modul de lucru. Mașina este deservită de un muncitor, care reglează și verifică modul de execuție. În timpul prelucrării discul palpator urmărește conturul modelului și transmite mișcarea capului portfreză care efectuează prelucrarea pe măsură ce căruciorul se deplasează în lungul ghidajului. În tabelul 3.14 se prezintă defectele ce pot să apară la prelucrarea mecanică a elementelor.

Tabelul 3.14

Defecte de prelucrare mecanică a elementelor

Defect	Cauza	Remedierea
1	2	3
1. Introducerea materiei prime în fabricație cu umiditate mai mare decît prevederile STAS.	— Lipsa unor stocuri tehnice înainte de debitare, puse sub controlul laboratorului uzinal. — Nerespectarea indicațiilor tehnologice.	— Crearea stocurilor necesare, controlate de laboratorul uzinal. — Controlul aplicării indicațiilor tehnologice.
2. Prelucrarea mecanică neîngrijită ca formă geometrică și calitate a suprafețelor.	— Precizia mașinilor-unelte necorespunzătoare. — Nu se respectă tehnologia corectă a operațiilor — Ascuțirea necorespunzătoare a sculelor. — Nu se respectă parametrii tehnologici de prelucrare mecanică (viteză de avans, viteză de tăiere). — Funcționarea defectuoasă a dispozitivelor de avans.	— Verificarea periodică a preciziei de lucru și reglarea corectă a mașinilor și respectarea tehnologiei. — Ascuțirea corectă și verificarea sculelor. — Aplicarea corectă a regimurilor de prelucrare (viteză de avans, viteză de tăiere, grosimea așchiei). — Verificarea funcționări dispozitivelor de avans (orizontalitatea și paralelismul rolelor, planeitatea suprafețelor).

1	2	3
3. Ondulări transversale pe suprafața elementelor rindeluite.	— Stringerea excesivă a rolelor posterioare și a valțurilor de avans la mașina de rindeluit la grosime.	— Slăbirea arcurilor de la rolele de apăsare.
4. Grosimea neuniformă pe lățimea panoului.	— Linia cuțitelor nu este paralelă cu axul arborelui portcuțit.	— Verificarea montării cuțitelor pe arborii port-cuțite și a paralelismului acestora cu axul arborelui.
5. Rizuri și imprimări transversale pe suprafața rindeluită.	— Sculele tăietoate prezintă vibrații; grosime redusă a stratului decupat.	— Se recomandă reglarea grosimii stratului decupat la o singură trecere de 0,5—1,5 mm. — Echilibrarea cuțitelor după ascuțire.
6. Imprimări dispersate pe suprafața rindeluită	— Funcționarea necorespunzătoare a sistemului de exhaustare, talașul pătrunde între suprafețele rindeluite și valțul de avans posterior.	— Verificarea și punerea la punct a instalației de exhaustare.
7. Piesele scurtate la circular nu au capetele paralele sau sub unghiul cerut.	— Discul tăietor nu este corespunzător. — Șinele de ghidare ale căruciorului nu sînt paralele între ele și perpendiculare pe axul discului tăietor. — Unghiul dintre rigla de ghidare și discul tăietor nu este corespunzător.	— Verificarea preciziei de lucru a mașinii. — Se va controla : montarea discului pe axul său, direcția de mișcare a căruciorului, poziția căruciorului față de discul tăietor, unghiul dintre rigla de ghidare și planul discului tăietor.
8. La operații de cepuire, găurire, scobire, frezare nu se obțin suprafețe netede și dimensiuni precise.	— Mașinile sînt dereglate. — Sculele nu sînt bine fixate și echilibrate. — Poziționarea pieselor pe masa mașinii nu se face corect. — Nu se respectă parametrii de prelucrare (viteză de avans, viteză de tăiere, grosimea așchiei etc.). — Nu sînt folosite dispozitive sau acestea nu sînt concepute și utilizate corect.	— Verificarea preciziei mașinilor. — Respectarea dimensiunilor și toleranțelor din desenul de execuție. — Rigla de ghidaj se va monta perpendicular pe direcția de avans. — Se va folosi aceeași suprafață de sprijin la executarea cepurilor și scobiturilor. — Alegerea vitezelor de avans și tăiere să se facă în funcție de specie, de

1	2	3
		dimensiunile materialului, de complexitatea profilelor. — Pentru a evita ruperea fibrelor la executarea scobiturilor se va folosi pragul de presare; lanțul va fi corect întins și bine ascuțit.

3.5. Asamblarea elementelor prin încleiere

Pentru realizarea reperelor complexe, subansamblurilor și ansamblurilor se folosesc și *operații de încleiere*. Tehnologia încleierii cuprinde: pregătirea pieselor în vederea încleierii, prepararea și aplicarea cleiului, presarea pieselor în diferite dispozitive sau mașini și condiționarea după presare.

3.5.1. Asamblarea ramelor

Se execută cu diferite dispozitive și mașini acționate pneumatic și cu prese cu curenți de înaltă frecvență.

Elementele îmbinării, cepul și scobitura, trebuie să aibă suprafețe de contact perfect plane și curate. Umiditatea materialului să nu depășească 8—10%, pentru că scade calitatea încleierii.

Dispozitivul pneumatic pentru asamblat rame cu capete automate de bătut cuie (fig. 3.63) este alcătuit dintr-un cadru de profiluri metalice *1*, sprijinit pe patru picioare *2*. Pe una din laturile lungi ale cadrului sînt sudați opritorii metalici *3*, iar pe celelalte laturi sînt montate pistoanele *4*, acționate pneumatic. Pistoanele sînt montate pe traversele cadrului, în poziții corespunzătoare dimensiunilor ramelor. Strîngerea se realizează prin saboții de lemn *5* montați în capetele pistoanelor.

Capetele automate de bătut cuie stelate pentru consolidarea ramei sînt prevăzute cu dispozitive de încărcare. Mașina poate lucra și fără baterea cuielor stelate.

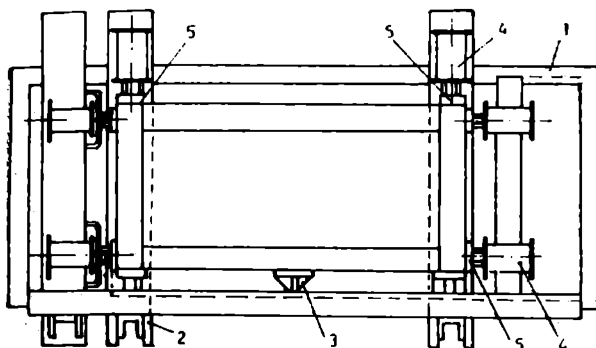


Fig. 3.63. Dispozitiv pneumatic de asamblat rame.

Caracteristicile tehnice ale mașinii sînt :

— lungimea ramei	350—2 400 mm ;
— lățimea ramei	350—1 620 mm ;
— grosimea ramei	26— 56 mm ;
— presiunea de regim	6—8 at.

Reglarea mașinii constă în fixarea poziției pistoanelor în funcție de dimensiunile ramelor și a poziției capetelor de bătut cuie.

Modul de lucru. Instalația este deservită de un muncitor și un ajutor. Cepurile și scobiturile se ung cu clei, uniform, și apoi se potrivesc manual, înainte de strîngere, astfel ca îmbinările să asigure ajustaje corecte. Apoi se dă drumul la aer.

Ramele îmbinate în unghi drept se strîng mai întîi pe latura mare și apoi pe cea mică, iar cele îmbinate la 45° se strîng simultan pe ambele laturi.

În vederea reducerii duratei de polimerizare a cleiului s-au construit prese cu încălzire CIF, la care presiunea necesară încleierii se realizează pneumatic.

Presa de asamblat rame cu încălzire prin curenți de înaltă frecvență se compune dintr-un cadru, masa de lucru, instalația pneumatică și instalația CIF. Cadrul este o construcție rezistentă din profiluri metalice, iar masa este formată din traversa pe care se montează opritori și pistoanele de presare. Deasupra mesei se află un capac acționat tot pneumatic.

Instalația CIF se compune din electrozi reglabili și din generatorul de curent de înaltă frecvență. Încălzirea se realizează numai în dreptul îmbinărilor ce se încleiază, prin formarea cîmpului de înaltă frecvență între cei doi electrozi — unul pe masa mașinii și unul în capacul presei. Deoarece lemnul este un dielectric, se produce o polarizare electrică ce determină o permanentă mișcare a moleculelor. Datorită mișcării mole-

culelor și frecării dintre ele, se produce căldura folosită la polimerizarea adezivului. Reglarea încălzirii se face prin modificarea frecvenței și tensiunii curentului electric.

Instalația pneumatică este formată din pistoanele de presare, conducte și supape ce se racordează la rețeaua de aer comprimat.

Reglarea mașinii constă în : stabilirea poziției pistoanelor, opritorilor și a electrozilor în funcție de dimensiunile ramelor. De asemenea, se face racordarea generatorului la presă în funcție de mărimea suprafeței de încleiere și de adezivul utilizat.

Modul de lucru. Se ung cu clei cepurile și scobiturile elementelor ce formează rama și se face o asamblare manuală. Se așază ramele pe masa mașinii și se execută strîngerea acționînd asupra instalației pneumatice. Se comandă închiderea capacului, după care automat intră în funcțiune generatorul CIF. După 30—40 secunde curentul se întrerupe automat, iar capacul se ridică singur. Se eliberează ramele și se scot de pe masa mașinii.

3.5.2. Bordurarea panourilor

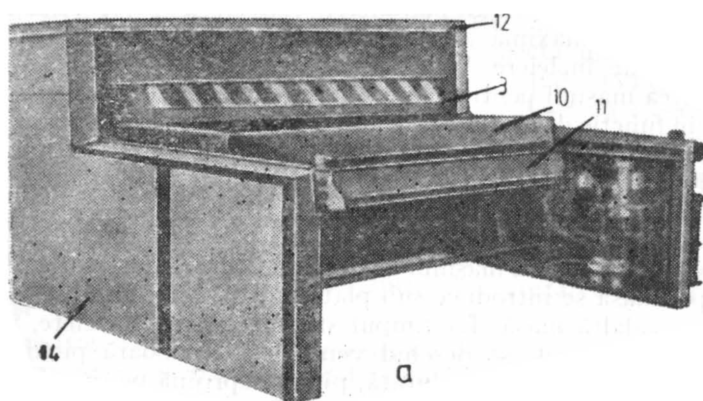
Canturile panourilor se pot proteja cu borduri din lemn masiv, din material plastic, cu furnire sau cu folii din materiale plastice. Operația se execută în vederea îmbunătățirii rezistenței și a aspectului cantului înainte sau după furniruirea suprafețelor. Obișnuit bordurile se aplică înaintea furniruirii, iar furnirele sau foliile se aplică după furniruire.

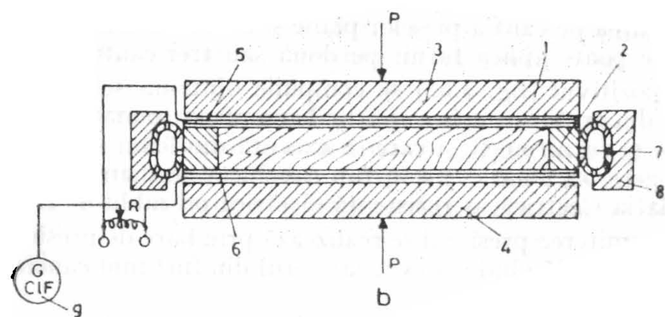
Presa CIF pentru aplicat borduri pe cant de construcție românească, tip PIF (fig. 3.64, *a*, *b*, *c*), se folosește la aplicarea bordurilor pe canturi și la încleierea plăcilor din resturi de PAL și panel rezultate de la croire.

Panoul pe PAL *1* pe canturile căruia se vor aplica bordurile din lemn masiv *2* se așază între două platane, unul superior fix *3* și altul inferior mobil *4*, pe care se găsesc electrozii CIF *5* și *6*. Presiunea necesară încleierii se obține pneumatic cu camerele elastice *7*, montate în ramele *8*. Electrozii sînt racordați la generatorul *CIF 9*, formînd un condensator la care dielectricul este chiar panoul ce se bordurează.

Pentru ca operațiile pregătitoare să nu micșoreze productivitatea presei, aceasta este prevăzută cu două mese mobile *10* și *11*. În timp ce una se află în presă, pe a doua se pregătesc piesele și invers.

Masa cu piesele este ridicată de către platanul mobil *4* și presată pe platanul superior fixat de traversa *12* a presei. Acționarea se realizează pe cale hidraulică. Deplasarea mesei sub platanul tip se realizează prin role *13* ce se mișcă pe ghidajele batiului *14*.





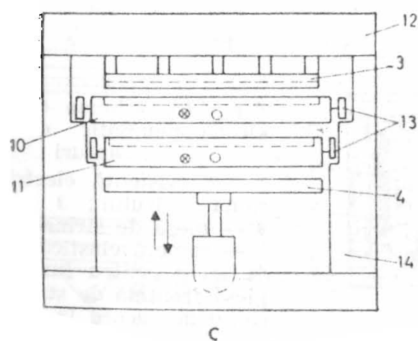


Fig. 3.64. Prese de încleiat în CIF.

Caracteristicile tehnice și de lucru ale presei :
— dimensiunile utile ale platanelor 2 000 × 1 000 mm ;
— grosimea maximă a panourilor 65 mm ;
— timp de încleiere 3 min.

Reglarea mașinii pentru lucru se face prin racordarea generatorului la presă, în funcție de mărimea suprafeței de încleiat. Se execută de către un specialist.

Modul de lucru. Mașina de încleiat borduri în CIF este deservită de un singur muncitor.

După ce s-a aplicat adeziv pe cantul panoului sau al bordurilor, panoul se așază pe masa mașinii. Se deschid ventilele instalației pneumatice și apoi masa se introduce sub platanul fix. Între timp se pregătesc piesele pe cealaltă masă. La timpul stabilit pentru încleiere, curentul se întrerupe automat, se deschid ventilele, se coboară pistoanele hidraulice și masa cu piesa bordurată, pînă se sprijină pe șina de ghidare. Masa cu piesele pregătite se împinge spre platanul fix și ciclul se repetă.

Nu se vor depozita piese sau alte materiale lîngă presa CIF.

Dispozitivul electro-pneumatic de furniruit canturi se folosește la furniruirea pe cant a pieselor plane și curbe cu canturi drepte sau profilate. Se poate aplica furnir pe două sau trei canturi.

Dispozitivul (fig. 3.65) se compune dintr-un schelet de rezistență alcătuit din profile metalice sau din lemn masiv, o matriță care are forma piesei ce se furniruiește și care se execută din lemn stratificat, sistemul de strîngere pneumatic, un furtun cauciucat cu diametrul 80—100 mm, și instalația electrică, o rezistență electrică cu cablu de racord la rețea.

Transmiterea presiunii se realizează prin bare de presiune care revin în poziția inițială cînd s-a evacuat aerul din furtunul cauciucat datorită unor resorturi.

Modul de lucru. Se aplică adezivul pe canturile ce se furniruiesc, se suprapune furnirul și se introduce presa în dispozitiv. Se deschid ven-

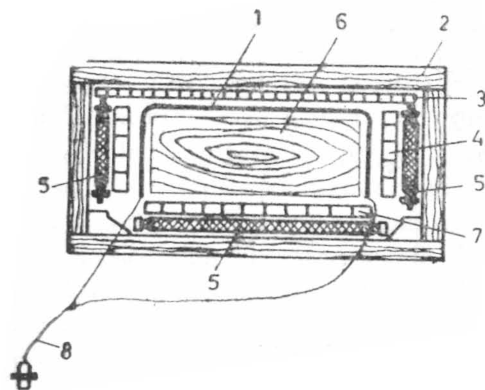


Fig. 3.65. Schema dispozitivului electropneumatic de furniruit canturi :
1 — rezistență electrică ; *2* — rama cadrului ; *3* — matriță ; *4* — piesă de strîngere laterală ; *5* — cameră elastică ; *6* — piesă de lemn pentru furniruit ; *7* — piesă frontală de strîngere ; *8* — cablu de racord la rețeaua electrică.

tilul care permite admisia aerului în furtunul elastic. Aceasta apasă pe bara de presiune care presează furnirul. Dacă piesele se furniruiesc pe 3 canturi, strîngerea se efectuează în două etape : întîi pe latura mare şi apoi simultan la cele două capete. Se va respecta următorul regim :

— temperatura de încălzire 120—130°C ;
— presiunea 5—7 daN/cm² ;
— durata de încleiere 4—6 min.

Agregatul de aplicat şi prelucrat furnire pe canturile panourilor aplică, pe două canturi paralele, borduri de lemn masiv, furnire sau borduri de materiale plastice cu grosimi între 0,4 şi 18 mm. Prelucrarea se execută prin trecere şi cuprindere : aplicarea adezivului ; presarea benzilor de furnire, retezarea capetelor furnirelor, frezarea canturilor furnirelor şi şlefuirea lor.

Maşina (fig. 3.66) se compune dintr-un batiu alcătuit din două corpuri simetrice : unul fix *1* şi unul mobil *2* reglabil, prin deplasarea pe ghidajele batiului.

Fiecare din cele două corpuri ale maşinii cuprinde :

— un rezervor de adeziv *3* cu o capacitate de 8 litri, prevăzut lateral şi jos cu sisteme electrice de încălzire care permit menţinerea unei temperaturi de 250°C. Aplicarea adezivului pe canalul panoului se face cu o rolă ;

— caseta de furniruire *4*, prevăzută cu mecanismul de antrenare a fîşiilor de furnire *5*. În cazul aplicării unor folii de material plastic, rola de material plastic se aşază pe un dispozitiv care-i permite desfăşurarea. Furnirele sau bordurile sînt presate elastic spre panou de către rolele de presare *6* ;

— rolele de avans *7* ;

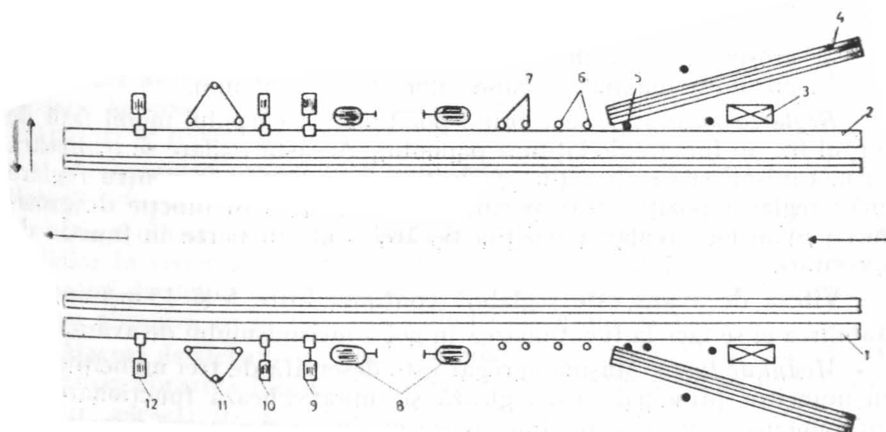


Fig. 3.66. Maşina agregat pentru aplicat şi furniruit canturi.

— ferăstraie circulare de retezat *8* (cîte două) care retează capetele furnirului în aceeași dimensiune cu panoul. Fiecare ferăstrău este compus dintr-un motor electric pe axul căruia se montează o pînză tăietoare protejată de o apărătoare de protecție. Operația se execută în timp ce panoul avansează ; mișcarea de lucru a ferăstraielor circulare se face pneumatic ;

— două freze *9*, una sus și una jos, care execută frezarea furnirului ce depășește grosimea panoului. Capetele portfreză se montează direct pe axele motoarelor de acționare ;

— două freze universale *10* ce pot executa operații de frezare și profilare sub un unghi de la $-15°$ pînă la $+95°$ față de orizontală. Cu aceste freze se execută obișnuit teșirea muchiilor ;

— o bandă abrazivă *11* fără sfîrșit care execută șlefuirea canturilor. Banda este apăsată pe suprafața ce se șlefuiește cu un tampon acționat printr-un dispozitiv pneumatic. Banda are și o mișcare oscilatorie ;

— un grup *12* de rupt și rotunjit canturi, format din două axe pe care se montează capete de frezat.

Avansul panourilor prin mașină se realizează cu ajutorul a două grupuri de transportoare inferioare și superioare montate pe cele două corpuri. Transportoarele interioare sînt prevăzute cu lanțuri purtătoare, avînd o suprafață acoperită cu cauciuc.

Transportoarele superioare sînt alcătuite din curele trapezoidale, ghidate pe role profilate, montate din loc în loc pe lungimea ramurii active. Aceste transportoare presează panourile pe lanțurile purtătoare inferioare și se pot regla pe verticală cu maximum 50 mm.

Caracteristice tehnice și de lucru :

— lățimea de trecere :	minimă	150 mm ;
	maximă	3 200 mm ;
— grosimea bordurilor		0,4—18 mm ;
— grosimea maximă a panourilor		50 mm.

Reglarea mașinii se face prin : poziționarea corpului mobil față de corpul fix, în funcție de lățimea panoului. Această reglare se realizează cu mecanism cu șurub acționat electric și cu manivela pentru reglare fină ; reglarea poziției transportoarelor superioare în funcție de grosimea panourilor ; reglarea poziției fiecărei scule în parte în funcție de necesități.

Viteza de avans este reglabilă continuu între 5 și 15 m/min, iar stabilirea ei se face la funcționarea în gol a mecanismului de avans.

Modul de lucru. Mașina agregat este deservită de trei muncitori — un muncitor principal care reglează și supraveghează funcționarea și doi muncitori ajutori care alimentează mașina și evacuează piesele prelucrate.

Agregatul de furniruit canturi poate fi amplasat în prelungirea unui agregat de prelucrat canturi în care trecerea pieselor se realizează printr-o instalație de transfer.

3.5.3. Furniruirea panourilor și condiționarea după furniruire

Furniruirea este operația de aplicare a furnirelor pe suprafața panourilor prin care se mărește rezistența și se îmbunătățește calitatea acestora.

Operația are și un aspect economic, deoarece se folosesc mai bine speciile valoroase și rare, economisindu-se lemnul masiv.

Furniruirea poate fi *simplă* sau *cu subfurnir*; la furniruirea simplă furnirul se aplică direct pe piesă. În cazul al doilea se aplică întîi un strat de furnir de bază, din specii moi, cu compresibilitate ridicată (tei, anin, cireș, paltin etc.) și apoi foaia de furnir de față, cu aspect decorativ, sub un unghi de 33—40°. Se mărește în acest fel stabilitatea și rezistența piesei.

Furniruirea se execută obișnuit pe ambele fețe, pentru a evita deformările panourilor. Se pot furnirui pe o singură față piese înguste cu lățimea cel mult de două ori mai mare decît grosimea lor, la care diferențele de contragere și umflare sînt neglijabile.

Furniruirea cuprinde mai multe operații ce se pot grupa astfel: *pregătirea suprafețelor de furniruit, pregătirea furnirelor și încleierea furnirelor pe suprafețele pieselor* sau *furniruirea propriu-zisă.*

a) **Pregătirea suprafețelor pentru furniruit.** Operația de pregătire a furnirelor constă în eliminarea defectelor ce influențează negativ planeitatea suprafețelor și în mărirea suprafeței de încleiere prin zimțuire. Eliminarea defectelor cuprinde înlăturarea nodurilor, crăpăturilor și desprinderilor de așchii. Înlocuirea nodurilor cu dopuri de lemn sănătos se face la mașina de scos și înlocuit noduri. Suprafețele ce prezintă crăpături se repară prin chituire.

Îmbunătățirea planeității și uniformizarea grosimii la PAL se realizează prin operația de *calibrare,* folosind mașini de șlefuit.

După obținerea unei grosimi uniforme se recomandă zimțuirea panourilor în vederea măririi suprafeței de încleiere. Operația se execută la mașini de șlefuit cu cilindri la care se blochează mișcarea de oscilație. Hîrtia abrazivă ce se aplică pe cilindri are granulația 80.

Mașina de șlefuit cu cilindri orizontali (pentru calibrare) are hîrtia sau pînza abrazivă înfășurată pe organele de lucru, care au forma unor cilindri așezați în plan orizontal. Mașinile pot avea doi sau trei cilindri inferiori — cînd șlefuiesc fața de jos — și cilindri superiori cînd șlefuiesc fața superioară.

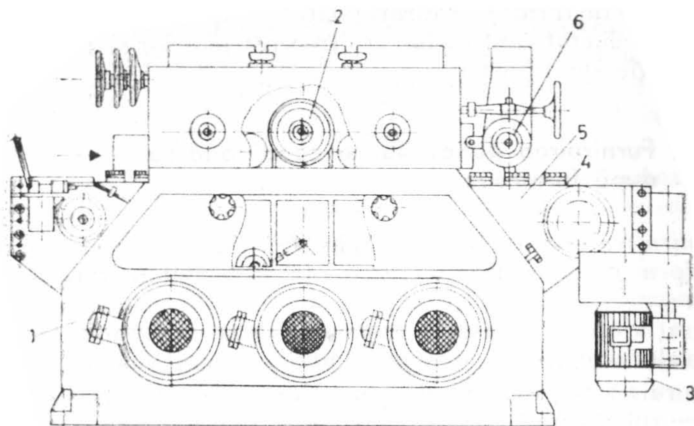


Fig. 3.67. Mașina de șlefuit cu trei cilindri superiori MSC3.

În fabricile de mobilă din țara noastră se folosește *mașina de șlefuit MSC 3* (fig. 3.67) cu trei cilindri orizontali superiori și deschiderea utilă 1 250 mm. Batiul *1* susține subansamblurile de lucru și reglare ale mașinii. Cilindrii *2*, pe care se înfășoară materialul abraziv, sînt antrenați de la motoarele electrice *3* prin curele trapezoidale.

Cînd mașina se folosește pentru operația de netezire în afara mișcării de rotație, cilindrii execută și o mișcare de oscilație. În acest scop se folosește un mecanism format din șurub-melc și roți melcate montate excentric în lagăre.

Avansul piesei se face pe o bandă transportoare *4*, formată din lanțuri cu role, montate în paralel și unite prin traverse metalice căptușite cu cauciuc pe suprafața de contact cu piesa. Banda transportoare este susținută de masa *5*, rigidă la șlefuire și calibrare și prevăzută cu perna elastice la șlefuirea de netezire.

Cilindrii de șlefuire *2* sînt paraleli cu suprafața mesei. În fața primului cilindru se află o bară de presiune reglabilă pe verticală și presată elastic. Ea apasă materialul pe masa mașinii. Între cilindri există alte două bare de presiune care asigură presarea materialului pe masa rigidă.

În zona de evacuare se află un cilindru peric *6*, antrenat de un motor electric propriu, care curăță suprafața șlefuită.

Caracteristicile tehnice ale mașinii sînt :

— lățimea maximă de șlefuire	1 250 mm ;
— grosimea maximă de șlefuire	100 mm ;
— viteza de avans	4—12 m/min ;
— turația cilindrilor	1 500 rot/min.

Reglarea mașinii. Se ridică sau coboară masa în funcție de grosimea pieselor ce se prelucrează ; se reglează poziția cilindrilor pe verticală

pentru compensarea neuniformității de la montarea hîrtiei abrazive, se reglează bara de presiune pe verticală și se fixează în poziția dorită. Viteza de avans se reglează numai cu mecanismul de avans, în timpul funcționării.

Modul de lucru. Mașina este deservită de 2 muncitori — unul principal care reglează și alimentează mașina și unul secundar care evacuează piesele prelucrate. Prelucrarea feței a doua se poate face pe aceeași mașină sau pe o altă mașină asemănătoare.

b) **Pregătirea furnirelor.** Cuprinde operațiile prin care trec furnirele pînă se obțin formate corespunzătoare pieselor ce se furniruiesc: *sortarea, croirea (cu însemnare și retezare), îndreptarea canturilor, îmbinarea furnirelor și dimensionarea foilor de furnir.*

Sortarea furnirelor se face la fiecare pachet, foaie cu foaie, și se înlătură foile cu defecte neadmise.

Croirea se realizează prin tăiere la ferăstrăul circular universal CUM-3, după o prealabilă însemnare. Pe pachetul de furnir se trag linii cu creta unde urmează să se reteze, avîndu-se în vedere și supradimensiinile necesare (circa 15—20 mm).

Îndreptarea canturilor furnirelor se poate face cu pînze de ferăstrău circular, cu freze sau cu foarfece ghilotină. Acestea din urmă sînt cele mai folosite în ultimul timp, datorită avantajelor privind calitatea și productivitatea.

La noi în țară se utilizează *foarfecele ghilotină tip FFE* de 2 800 mm (fig. 3.68). Mașina se compune din batiul alcătuit din doi montați *1* și traversa longitudinală *2*, ce susține masa de lucru *3* și contracuțitul *4*. Grinda portcuțit *5* cu cuțitul *6*, acoperite cu plasa de protecție, execută mișcarea de dute-vino pe verticală pe ghidajele fixate pe montanți. Mișcarea de tăiere se realizează de la motorul electric *8*, cu frîna înglobată, printr-un mecanism excentric și bielă care transformă mișcarea de rotație în mișcarea de translație. Acționarea se realizează prin comandă de picior.

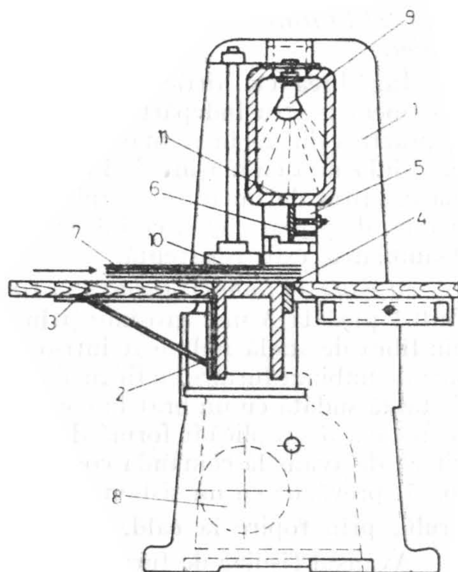


Fig. 3.68. Foarfecele ghilotină pentru îndreptarea canturilor furnirelor.

Modul de lucru. Pachetul de furnire estetice *7* se așază pe

masa de lucru *3*, şi se fixează cu bara de presare *10*; cu ajutorul becului *9*, montat în grinda portcuţit, se observă fanta de lumină *11*, care asigură alinierea pachetului de furnire pe masa de lucru. Se verifică distanţa între cuţitul *6* şi contracuţitul *4*, cu ajutorul unei lame calibrate. Distanţa trebuie să fie de 0,10—0,15 mm pe toată lungimea de tăiere.

Maşina este deservită de un singur muncitor.

R e g l a r e a m a ş i n i i se face prin reglarea poziţiei cuţitului şi a contracuţitului, astfel încît să se asigure paralelismul pe toată lungimea cuţitului.

Îmbinarea furnirelor se execută după ce s-au îndreptat canturile. Operaţia se poate realiza *manual* sau *mecanic*.

Îmbinarea manuală se practică numai la furnire cu desene deosebite şi se realizează cu hîrtie gumată. Se iau cîte două foi de furnir şi se aşază alăturat, astfel ca una să fie cu faţa în sus şi cealaltă cu dosul. Se potrivesc desenele foilor de furnire şi se aplică hîrtia gumată umezită.

Pentru piese mici se îmbină furnirele sub forma unei benzi lung- şi apoi se taie la dimensiunile necesare cu un cuţit special. Pentru furi niruirea în V se dă înclinarea foilor de furnire de la retezare şi apoi se aşază una la dreapta şi una la stînga, pînă se termină tot pachetul. Foile de furnir din dreapta şi cele din stînga se îmbină separat, se îndreaptă la capătul la care urmează să se alăture şi apoi se îmbină.

Înnădirea furnirelor pe cale mecanică se poate face cu ajutorul *maşinii de înnădit furnire, cu hîrtie gumată* şi al *maşinii de înnădit furnire cu fir fuzibil*.

Înnădirea cu hîrtie gumată prezintă inconvenientul că necesită manoperă pentru îndepărtarea hîrtiei prin şlefuire. De aceea, procedeul se practică din ce în ce mai puţin, maşina de înnădit cu hîrtie gumată fiind înlocuită cu maşina de înnădit cu fir fuzibil, în zigzag. La această maşină firul de înnădire se aplică pe faţa secundară a foilor de furnir, înainte de presare, ceea ce înlătură orice operaţie ulterioară de şlefuire. Asamblarea este rezistentă.

Maşina de îmbinat furnire cu fir fuzibil se utilizează pentru furnire de 0,3 pînă la 3 mm grosime şi lucrează cu ajutorul unui fir sintetic din fibră de sticlă îmbrăcat într-o peliculă de adeziv termoplastic. Maşina de îmbinat furnire cu fir fuzibil (fig. 3.69) se compune dintr-un batiu de tablă sudată cu un braţ în consolă *1*, şi o masă de lucru *2*. Firul de pe bobina *3* se aplică în formă de zig-zag cu pas reglabil, în funcţie de viteza de avans la comanda contactorului *4*, cu ajutorul capului vibrator *5*, prevăzut cu un sistem de încălzire electrică care asigură lipirea firului prin topire la cald.

Avansul fîşiilor de furnire se realizează cu ajutorul a două discuri plane *6*, ce se rotesc în sens contrar şi o rolă de presare *7*, ce menţine fîşiile apropiate în timpul îmbinării.

Mişcarea vibratoare a capului de aplecat firul fuzibil *8* se realizează printr-un mecanism cu excentric *9*. Fîşiile de furnire *16* sînt împinse manual pe masa maşinii pe sub ghidajul *10*, pînă atinge rola de presare *7*. Fîşiile îmbinate *11* trec pe sub rolele *12* cuplate cu aparatul de cuplare *13*, care indică numărul de metri liniari de material îmbinat. Acţionarea maşinii se realizează de la motorul electric cu frînă *14*. Firul fuzibil este tras de mişcarea de avans a furnirelor.

Pentru reglarea maşinii se face fixarea pasului cusăturii cu fir fuzibil în funcţie de grosimea şi calitatea furnirului de îmbinat, acţionînd asupra manetei *15*. Se reglează temperatura de încălzire a firului cu butonul de la tabloul de comandă. Apoi se aşază bobina cu fir fizibil pe suport, trecînd firul prin ghidaje pînă la capul de aplicare şi se reglează presiunea roţii de avans cu ajutorul unei contragreutăţi.

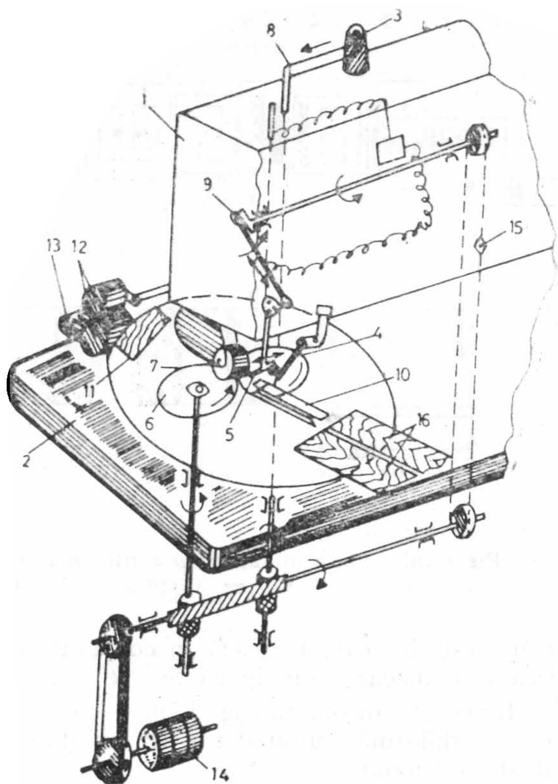


Fig. 3.69. Maşina de îmbinat furnire, cu fir fuzibil.

M o d u l d e l u c r u. Maşina este deservită de 2 muncitori : unul introduce fîşiile de furnire cu canturile strîns apropiate ; celălalt evacuează foile rezultate sau le înapoiază în cazul cînd se lipesc mai mult de două fîşii. Există posibilitatea ca maşina să fie prevăzută cu un transportor transversal şi un dispozitiv de mers înapoi pentru a readuce benzile de furnir.

Cînd s-a ajuns la lăţimea dorită, foile sînt colectate în stive. Aplicarea firului fuzibil se face numai cînd furnirul este în mişcare.

Linia semiautomată pentru pregătirea foilor de furnire se utilizează în fabrici de mobilă corp cu producţie de serie mare sau în fabrici de

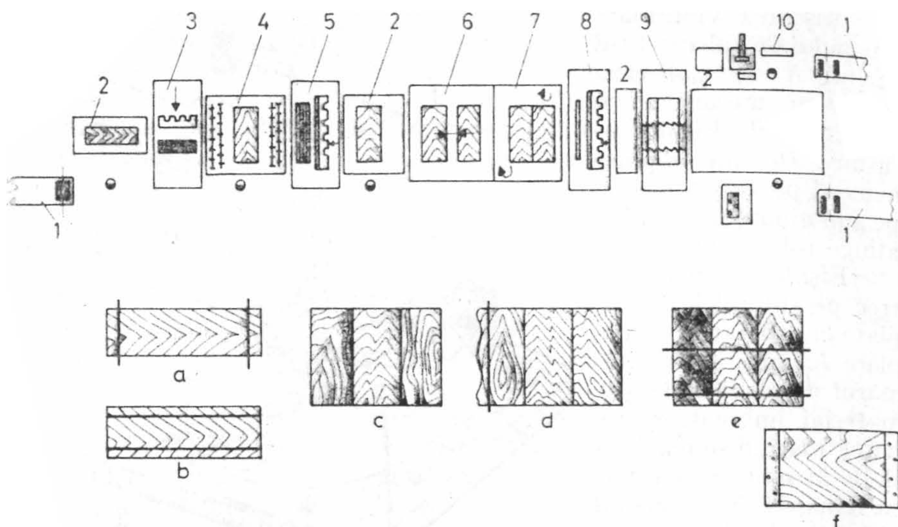


Fig. 3.70. Linia semiautomată pentru pregătirea plăcilor de furnir: *a, b, c, d, e, f* — succesiunea operațiilor la mașini.

furnire estetice care lucrează în cooperare cu fabrici de mobilă. Înnădirea se realizează prin încleierea pe cant a furnirelor.

Linia semiautomată (fig. 3.70) se compune din următoarele utilaje: foarfece ghilotină, automat pentru înnădirea plăcilor de furnire și agregat de secționat.

M o d u l d e l u c r u. Pachetele de furnire sînt aduse în fața liniei pe transportoare cu role acționate *1*. Un muncitor așază pachetul de furnire pe masa *2* dinaintea foarfecii, îl introduce sub foarfeca *3* și execută tăierea transversal la un capăt. Apoi îl împinge manual în mașină și execută tăierea celuilalt capăt la lungimea dorită. La ieșirea din mașină pachetul este preluat de o instalație *4* de transfer cu discuri și rotit cu 90°. Instalația face legătura cu foarfecele ghilotină următor *5*, la care se execută tăierea canturilor longitudinale. După tăiere masa foarfecii ghilotină coboară și cu ajutorul unei role încălzite se aplică manual adeziv de topire pe canturile furnirelor din pachet. În continuare pachetul este adus în fața automatului de îmbinat *6*. Fîșiile de furnire se introduc manual, bucată cu bucată, sînt preluate de dispozitivul de avans al automatului și înaintate într-o zonă încălzită la 120°C — temperatura necesară prizei adezivului. Dispozitivul de avans asigură ritmul de lucru și împiedică oprirea mersului înainte al furnirelor. Covorul continuu obținut trece prin instalația de răcire *7* și apoi se taie la foarfecele mecanic *8* la lățimea necesară. Secționarea la lungimi cerute se face la un agregat *9*, cu discuri circulare.

Pentru a evita crăparea la capete în timpul transportului şi manipulării, foilor li se aplică benzi de protecţie de hîrtie gumată la maşinile de înnădit furnire *10* amplasate lîngă linia de pregătire a plăcilor de furnire.

c) **Aplicarea adezivului.** Aplicarea adezivului se face la *maşini de aplicat cu valţuri* pe ambele părţi ale panoului ce se furniruieşte. Se va urmări aplicarea unui strat continuu şi uniform, de grosime corespunzătoare consumului de clei stabilit.

Maşina de aplicat adeziv cu cilindri se foloseşte pentru aplicarea cleiului pe suprafeţele panourilor plane. Organele de lucru ale maşinii tip MAA (fig. 3.71), fabricată la noi în ţară, sînt : o pereche de cilindri *1* şi *2* aşezaţi suprapus în acelaşi plan vertical şi doi cilindri de dozare, unul superior *3* şi altul inferior, *4*, paraleli cu primii şi în acelaşi plan orizontal cu ei.

Între cilindrii de aplicare şi dozare se formează băile de adeziv *5* şi *6* alimentate de la bazinul *7* prin conducte, pompă cu roţi dinţate sau de la bazinul *8* prin cădere liberă.

Cilindrii de aplicare au mişcare de rotaţie inversă, unul faţă de celălalt, realizată printr-o transmisie cu lanţ de la motorul electric *9*, prin curea trapezoidală şi reductor de viteză. Cilindrii *1* şi *2* au rolul de a executa simultan avansul şi aplicarea unei pelicule uniforme de adeziv pe ambele feţe ale panoului de încleiat.

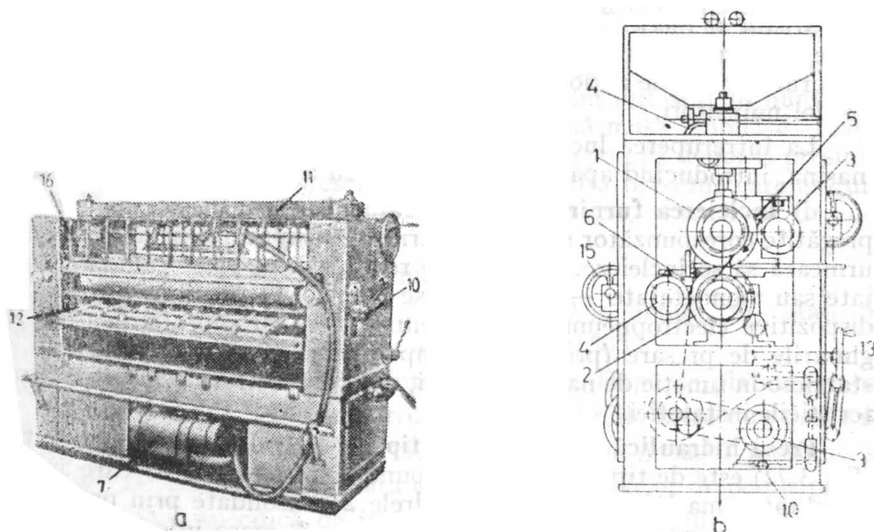


Fig. 3.71. Maşina de aplicat adeziv cu valţuri :
a — vedere de ansamblu ; *b* — schema de funcţionare.

Cilindrii de aplicare sînt îmbrăcaţi într-o manta de cauciuc prevăzută cu caneluri simple care asigură o aplicare uniformă a stratului de clei.

Cilindrii de dozare *3* şi *4* sînt cromaţi şi au suprafaţa lisă, şlefuită fin.

Organele de lucru se sprijină pe batiul format din două picioare laterale *10*, legate prin traversa *11*. Sprijinirea pieselor cînd se introduc şi se scot din maşină se face pe masa maşinii *12*, formată din două părţi metalice, aşezate de o parte şi de alta a valţului inferior de aplicare a cleiului.

Caracteristicile tehnice ale maşinii sînt :

— lăţimea de lucru	1 300—2 400 mm ;
— grosimea pieselor ce pot trece prin maşină	0,5—80 mm ;
— viteza de avans	25—35 m/min.

Reglarea maşinii cuprinde :

— reglarea vitezei de avans — se realizează cu roata de mînă *13* care acţionează dispozitivul de reglare ;

— reglarea distanţei între cilindrii de aplicare în funcţie de grosimea pieselor. Pentru aceasta se ridică sau se coboară cilindrul superior cu ajutorul roţii *14* ;

— reglarea grosimii peliculei de clei prin apropierea sau depărtarea cilindrilor de dozare, manevrînd roata *15* ;

— reglarea debitului de adeziv cu ajutorul robinetelor prevăzute în circuitul de alimentare al pompei.

Modul de lucru. După reglarea maşinii şi verificarea paralelismului între cilindri, muncitorul principal porneşte maşina punînd în funcţiune motorul electric de acţionare şi pe cel al pompei. Maşina este deservită de doi muncitori.

La întreruperea lucrului adezivul se scoate din bazine şi se spală maşina, introducînd apă caldă în circuit cu ajutorul pompei de adeziv.

d) **Încleierea furnirelor pe suprafaţa pieselor.** Piesele de furniruit pregătite corespunzător şi foile de furnire cu supradimensiunile necesare urmează să se încleieze. Operaţia se realizează în prese calde multietajate sau monoetajate — pentru piese plane şi în prese cu vacuum sau dispozitive electropneumatice — pentru piese cu suprafeţe curbe. Regimurile de presare (presiunea, temperatura şi durata încleierii) se stabilesc în funcţie de natura cleiului, de grosimea furnirelor şi de caracteristicile instalaţiei.

Presa hidraulică cu şase etaje, tip HP-6, construită la noi în ţară (fig. 3.72) este de tip cadru. Se compune dintr-un batiu *1*, care asigură stabilitatea maşinii, alcătuit din cadrele *2* consolidate prin profile metalice sudate, cilindrii de ridicare şi presare *3*, masa inferioară mobilă, *4*, care are la partea inferioară un cadru de rezistenţă executat din profile metalice, şi platanele încălzite *5*. Platanele presei se sprijină pe umerii

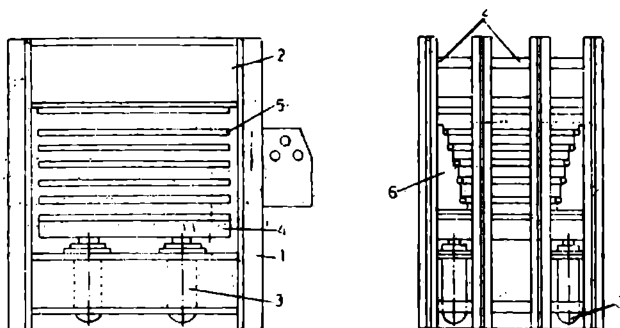


Fig. 3.72. Presa hidraulică multietajată.

speciali 6 montaţi pe cadrele metalice ale batiului ; sînt executate din oţel, cu suprafaţa fin prelucrată şi sînt prevăzute în interior cu canale prin care circulă agentul termic.

Alimentarea cu abur sau apă supraîncălzită a platanelor se face de la un distribuitor, prin conducte telescopice sau cu articulaţii care permit deplasarea platanelor pe verticală. După ce trece prin canalele platanelor aburul este evacuat şi condensat în reţeaua de oale de condens. Pentru evacuarea gazelor ce rezultă în timpul încleierii presa este prevăzută cu o hotă de absorbţie. Aparatele de măsurare şi controlul temperaturii şi presării, precum şi butoanele pentru comenzi sînt situate pe un panou de comandă.

Ridicarea şi presarea platanelor pe platanul superior fix se face hidraulic, de către cilindrii de presare 3, care obişnuit sînt în număr de patru. Pe capetele tijelor pistoanelor se sprijină masa mobilă 4. Instalaţia hidraulică de acţionare se compune dintr-o pompă de joasă presiune care asigură închiderea presei, o pompă de înaltă presiune care asigură presiunea necesară încleierii, supape de distribuţie, şi rezervor de ulei prevăzut cu filtre.

Caracteristicile tehnice ale maşinii sînt :

— dimensiunile platanelor 2 200 × 1 300 × 40 mm, nr. etaje 6 ;

— temperatura de încălzire a platanelor 150°C.

Reglarea presei se face înainte de pornire. După ce platanele s-au încălzit, se reglează pe manometrul de contact liniile între care poate să varieze presiunea de lucru în cilindri hidraulici. Această presiune se stabileşte în funcţie de suprafaţa de încleiere a pieselor de pe un platan şi de presiunea specifică de încleiere cerută de adezivul utilizat.

Se fixează apoi releul de timp corespunzător duratei de presare stabilită.

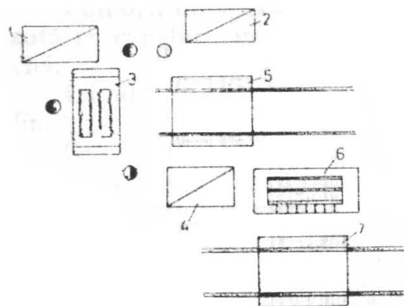


Fig. 3.73. Organizarea locului de muncă la presa hidraulică multietajată: 1 — pachet panouri; 2 — pachet de furnire; 3 — maşină de aplicat adeziv; 4 — table de Al; 5 — cărucior de formare a pachetelor; 6 — presă multietajată; 7 — cărucior de descărcare presă.

Modul de lucru. Presa este deservită obişnuit de o echipă alcătuită din 3—4 muncitori (fig. 3.73). Aceşti muncitori deservesc şi maşina de întins clei. Pe căruciorul din faţa maşinii de întins clei se pune o tablă de aluminiu, apoi se aşază furnirul, panoul ieşit din maşina de întins clei, din nou o foaie de furnir şi deasupra o tablă de aluminiu. Operaţia se repetă pînă se formează panouri pentru toate etajele presei. De pe cărucior panourile se introduc între platanele presei.

Cînd piesele de furniruit au suprafaţa mică, se pun mai multe piese pe acelaşi platan pentru a împiedica deformarea platanelor presei şi, pentru a obţine productivitatea mare. Regimul de lucru la încleierea cu urelit C este următorul: temperatura 100—105°C, presiunea specifică 4—6 daN/cm², durata de presare 2—3 minute.

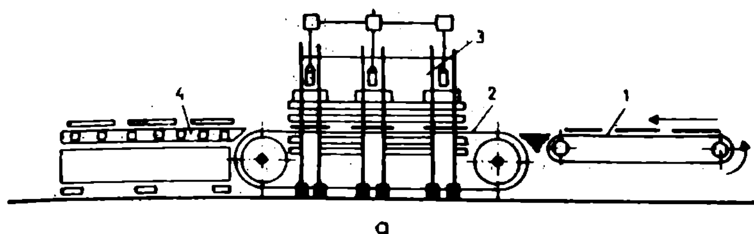
După scurgerea duratei de presare, platanele presei se deschid şi coboară sub acţiunea greutăţii proprii. Descărcarea presei se face manual.

Dacă se folosesc la presare table de aluminiu, manipularea lor se va face numai cu palmare.

Presa hidraulică monoetajată, plană, pentru furniruirea panourilor. Cerinţele actuale ale producţiei de mobilă au impus necesitatea ca şi furniruirea să se execute în flux tehnologic continuu de mare productivitate. În acest sens s-au realizat prese monoetajate, la care se utilizează adeziv cu priză rapidă la cald.

Din punct de vedere constructiv presele pot fi *cu acţionare de sus* sau *cu acţionare de jos*. Principala caracteristică a preselor monoetajate este acţionarea rapidă automată. La noi în ţară se folosesc *prese monoetajate cu bandă de alimentare 2 şi bandă de încărcare 1 din material plastic* (fig. 3.74, *a*) şi *presa monoetajată cu bandă tabletă de alimentare* (fig. 3.74, *b*). Banda tabletă este confecţionată din fibre sintetice. Ea serveşte la încărcarea presei cu piese de diferite dimensiuni. Depunerea pieselor se face cu mare precizie, fără pericolul deplasării furnirelor.

Presa propriu-zisă (fig. 3.75) este formată dintr-un schelet de rezistenţă compus din şase cadre *1*, rigidizate între ele prin traversele *2*. Platanul superior fix *3* este susţinut de traversele superioare *4*, iar platanul inferior mobil *5* este susţinut de traversele inferioare *6*.



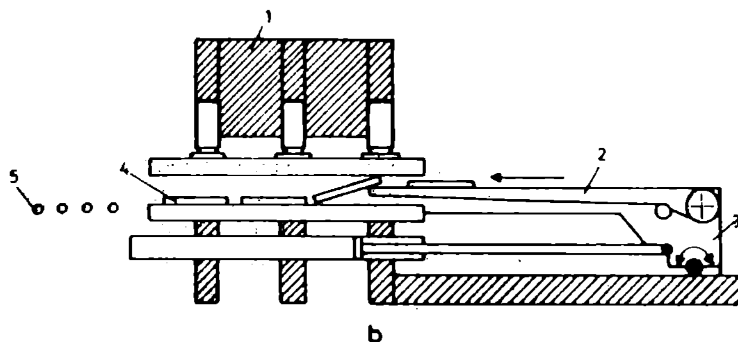


Fig. 3.74. Presă monoetajată :

a : *1* — bandă de încărcare ; *2* — bandă de alimentare ; *3* — presă ; *4* — cale de evacuare din presă ; *b* : *1* — presă ; *2* — bandă tabletă ; *3* — cărucior portbandă ; *4* — panouri ; *5* — cale de evacuare din presă.

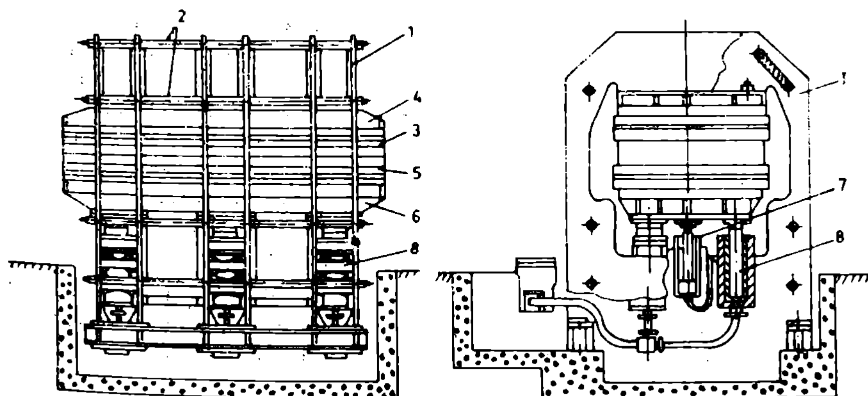


Fig. 3.75. Presa hidraulică multietajată.

Platanele sînt construite din plăci groase de oțel și sînt prevăzute cu canale inferioare pentru încălzire cu abur sau cu apă supraîncălzită.

Închiderea și deschiderea presei se realizează cu ajutorul a doi cilindri hidraulici 7, iar presarea cu ajutorul a șase cilindri de presare 8.

Instalația hidraulică se compune dintr-o pompă de joasă presiune care realizează închiderea rapidă a presei (circa 5 s) și o pompă de înaltă presiune, care asigură presiunea necesară încleierii. Releul de timp asigură deschiderea automată a presei după scurgerea timpului stabilit.

Caracteristicile tehnice ale mașinii sînt :

— dimensiunile platanelor 3 500 × 1 800 mm ;
— presiunea specifică de lucru 6—8 daN/cm²;
— deschiderea presei 200 mm ;
— temperatura de regim 150°C

Reglarea presei se face prin stabilirea presiunii specifice din cilindrii în funcție de suprafața pieselor ce se furniruiesc și a duratei de presare.

Modul de lucru. Panourile cu foile de furnir pe ambele fețe se așază pe banda tabletă. În momentul cînd s-a completat cu numărul de panouri necesar, se comandă alimentarea presei. Banda tabletă pătrunde între platanele presei, fără ca banda să ruleze. La retragerea sistemului de alimentare banda începe să ruleze sincron, astfel că panourile sînt depuse pe platanul inferior.

Se închide presa și începe procesul de presare. După scurgerea duratei de presare, presa se deschide și procesul se repetă. Evacuarea panourilor furniruite se face numai pe partea de ieșire a presei, tot prin banda tabletă.

Linia semiautomată pentru furniruirea panourilor de mobilă se utilizează în fabrici de mobilă corp cu producție de serie. O astfel de linie (fig. 3.76) se compune din : liftul de alimentare 1, mașina de desprăfuit cu doi cilindri 2, transportorul cu role acționate 3, mașina de aplicat adezivi cu cilindri 4, o platformă cu discuri acționate 5, banda tabletă de alimentare a presei 6, presa monoetajată 7, tabloul de comandă a presei 8, transportorul cu role acționate 9, instalația de absorbție a gazelor 10, un transportor încetinitor 11 și stivuitorul automat 12.

Din stiva de panouri, acestea sînt introduse cu împingătorul în mașina de desprăfuit și apoi în cea de aplicat clei pe ambele fețe. Apoi sînt preluate de platforma cu discuri acționate. Discurile sînt cufundate într-un bazin cu apă pentru a se curăta permanent de clei.

În continuarea liniei se aplică pe cele două fețe ale panourilor foile de furnir față și dos. Aplicarea se face manual de doi muncitori așezați unul în fața celuilalt, avînd locurile de muncă aprovizionte cu foi de furnir.

Panourile cu furnirul astfel aplicat trec pe banda tabletă cu alimentare, unde sînt așezate pe rînd unele lîngă altele.

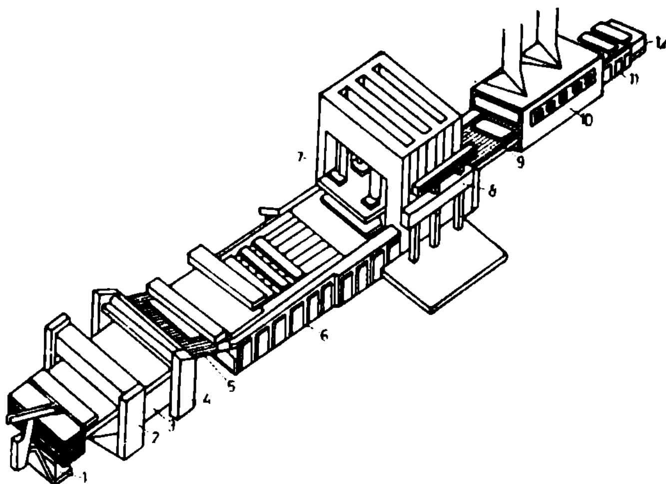


Fig. 3.76. Linie de furniruire.

Deplasarea benzii este comandată de un muncitor prin pedală. Încărcarea benzii tabletă se face în timp ce presa este închisă. Sistemul de încărcare cu bandă tabletă, pe lîngă necesarul redus de spaţiu, prezintă şi alte avantaje : fluxul se desfăşoară în acelaşi sens, banda se încarcă pe un post fix, evacuarea se face numai pe partea de ieşire a presei, se pretează la automatizarea totală a tuturor operaţiilor pregătitoare.

La ieşirea din presă panourile trec pe un transportor de evacuare cu role care le trece prin instalaţia de absorbţie a gazelor, apoi sînt preluate de un transportor de încetinire cu avans uniform şi stivuite.

Panourile astfel pregătite sînt luate şi transportate la magazia de condiţionare şi păstrare.

Presa dublă cu vacuum se utilizează la furniruirea suprafeţelor curbe sau profilate ale pieselor.

Această maşină (fig. 3.77) se compune dintr-un batiu *1* pe care se află două mese de lucru identice *2,a* şi *2,b*, deasupra cărora se găseşte calea de rulare *3* pe care se poate deplasa capota de încălzire şi acoperire *4*. Piesa de furniruit *5* se aşază pe masa maşinii, prevăzută pe toată suprafaţa cu găuri pentru absorbţia aerului. Peste furnir se întinde prelata de cauciuc *6* care este fixată pe rama superioară *7* ce se poate ridica printr-o mişcare de oscilaţie în jurul punctului *O*.

Etanşarea se asigură prin brăţarele de strîngere *8*. Capota de încălzire *4* se aduce deasupra mesei active şi se fixează cu bridele de strîngere *11*. Cu pompa de vid *9* se absoarbe aerul de sub prelată şi se creează un vacuum de circa 90%. În felul acesta asupra prelatei se exercită

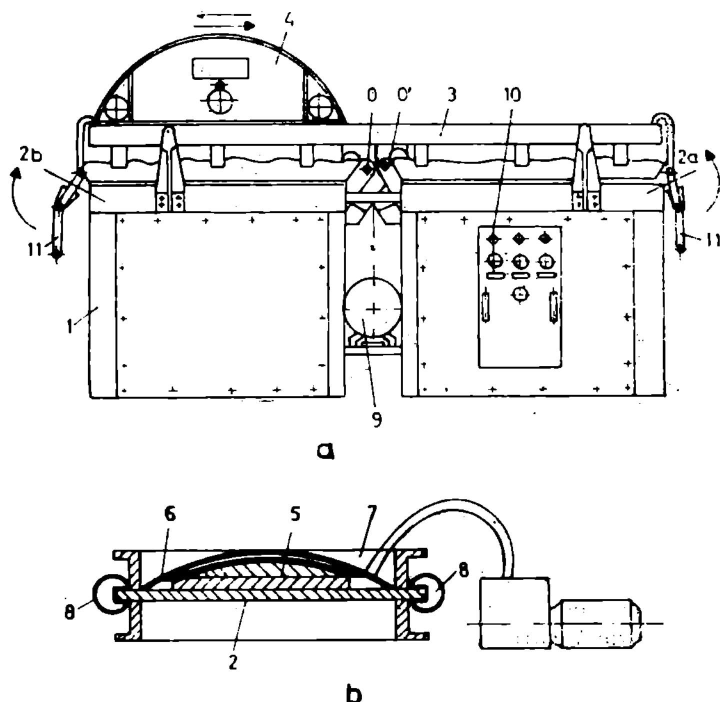


Fig. 3.77. Presa dublă cu vacuum.

o presiune egală cu presiunea atmosferică, care se va transmite uniform pe suprafaţa piesei. Comanda se face de la tabloul *10*.

Pentru reducerea duratei de încleiere instalaţia este prevăzută cu rezistenţe electrice în capotă şi masă, care asigură în zona de încleiere temperatura de circa 100°C.

Caracteristicile tehnice de lucru ale maşinii:

— dimensiunile mesei 2 000 × 1 000 mm;
— temperatura de încălzire 100°C.

Modul de lucru. Maşina este deservită de un singur muncitor. El curăţă masa maşinii de resturi de clei, aplică clei pe suprafaţa ce se va furnirui şi apoi aşază piesa peste un suport de lucru, pentru a fi mai bine presată de covorul de cauciuc. Se aplică furnirul, se coboară rama cu prelata şi se fixează de masă. Se dă drumul la pompa de vid şi apoi se trage capota care asigură încălzirea.

În timp ce la această masă are loc încleierea, pe masa a doua se execută operaţiile pregătitoare.

Condiționarea panourilor furniruite este necesară pentru definitivarea polimerizării adezivului și a echilibrării tensiunilor interne produse în timpul presării.

Panourile se stivuiesc strîns sau cu șipcă în camera de condiționare, unde se asigură umiditate și temperatură constante și se țin 48...72 h.

3.5.4. Defecte de furniruire

Defectele datorite procesului de furniruire sînt redate în tabelul 3.15.

Tabelul 3.15

Defectele datorite procesului de furniruire

Defect	Cauza	Remedierea
1	2	3
1. Grosimea neuniformă a plăcilor de PAL și a furnirelor.	— Recepția necorespunzătoare a plăcilor și furnirelor.	— Controlul cu șublerul al grosimii plăcilor furnirelor. — Reglarea corectă a mașinii de calibrat.
Suprafețe cu abateri de la planeitate, în special la plăci.	— Recepție necorespunzătoare la plăci. Condiționarea necorespunzătoare în spațiile de depozitare sau în stocurile tampon înainte de furniruire.	— Controlul planeinății panourilor, controlul operației de condiționare.
3. Îmbinări slabe	— Amestecul de adeziv este prea fluid. — Presiunea este prea mare. — Umiditatea lemnului peste limitele normale, ceea ce provoacă o penetrație excesivă a cleiului în lemn. — Cantitatea de clei insuficientă.	— Prepararea adezivilor conform rețetelor și respectarea vîscozității. Verificarea umidității lemnului. — Respectarea consumurilor specifice de clei și a regimurilor de presare.
4. Îmbinări uscate	— Întîrzierea timpului de asamblare. Depășirea duratei de folosire a cleiului. — Închiderea platanelor presei prea tîrziu.	— Utilizarea cleiului în limitele duratei de folosire. — Închiderea rapidă a presei.

Tabelul 3.15 (continuare)

1	2	3
5. Desprinderea furnirului	— Umiditatea furnirului și a suportului prea ridicat. — Pe suprafața panoului există pete de grăsime. — Adezivul s-a aplicat neuniform. — Nu se respectă regimul de încleiere.	— Se va face o verificare atentă a umidității furnirului și suportului. — Panourile se vor curăța de pete de grăsime. — Se va respecta regimul de încleiere și se va controla funcționarea mașinii de aplicat clei.
6. Suprafețele panourilor furniruite prezintă textură neuniformă, potrivire nesimetrică a furnirelor, îmbinate cu rosturi sau suprapuneri ale fișiilor de furnir.	— Dereglarea mașinii de îmbinat furnire. Sortarea neatentă a furnirelor. — Canturile furnirelor nu sînt îndreptate corect. — Se folosesc furnire cu abateri mari de la planeitate (scorojite).	— Se va controla mașina de îmbinat furnire. — Îndreptarea canturilor furnirelor se va face cu foarfeca ghilotină. — Furnirele se vor sorta cu atenție.
7. Crăpături ale furnirelor aplicate pe suport.	— Denivelări mari ale panourilor, mai ales în zona dintre borduri și panouri. Utilizarea furnirelor cu abateri mari de la planeitate. — Contragerea lemnului care are umiditate mai mare decît cea admisă.	— Înlăturarea denivelărilor prin răzuire, prin rindeluire. — Chituirea rosturilor. — Umezirea și călcarea furnirelor în presare. — Verificarea umidității suportului.
8. Pătrunderi ale adezivului pe fața exterioară.	— Utilizarea de furnire subțiri cu porozitate mare. Folosirea adezivului cu vîscozitate redusă. Presiunea la furniruire prea mare.	— Controlul operației de sortare a furnirelor. — Controlul rețetei de preparare și a modului cum se prepară adezivul. Se va introduce un colorant în adeziv, de nuanța lemnului sau a baițului cu care va fi colorat furnirul.
9. Deformarea panourilor furniruite	— Neechilibrarea tensiunilor interne. — Calibrare necorespunzătoare. — Nerespectarea regimului de condiționare.	— Furniruirea pe ambele fețe ale panoului cu aceeași specie sau cu specii asemănătoare, de grosimi egale și debitări identice. — Calibrarea uniformă. — Stivuire și condiționare corespunzătoare.

3.6. Prelucrarea mecanică a panourilor

Panourile furniruite sînt aduse din camera de aclimatizare, în sectorul de prelucrarea complexelor (mașini II), în vederea executării unor operații de precizie ca : *tunderea furnirului, profilarea canturilor* etc., care le dau forma definitivă în vederea asamblării.

3.6.1. Operații de prelucrare la mașini simple

a) **Tunderea furnirului și dimensionarea exactă a panourilor.** Tunderea furnirului se execută pentru îndepărtarea părților de furnir (supradimensiunilor) care ies din formatul panoului, pentru a fi posibilă profilarea canturilor și dimensionarea panourilor. Se poate realiza *manual* sau *mecanic.*

Tunderea mecanică se execută la mașina de frezat verticală sau universală. Pe axul mașinii de frezat se fixează două cuțite pentru tunderea furnirului pe fiecare muchie a piesei. Între cele două cuțite se fixează o bară de ghidaj. Aceasta se potrivește astfel încît în momentul cînd panoul se sprijină pe ea, cuțitele taie numai furnirul de pe muchia piesei, fără a atinge corpul piesei. Cuțitele trebuie să fie bine ascuțite, iar piesa să înainteze cu grijă în cuțite.

Tunderea manuală se execută cu ajutorul unei pile, numai atunci cînd nu se poate realiza mecanic (cum ar fi tunderea furnirelor la piese cu contur curb).

Dimensionarea exactă a panourilor se poate face fie pe mașina de îndreptat și apoi cu ferăstrăul circular dublu sau ferăstrăul circular simplu cu cărucior mobil, fie prin prelucrare la un agregat.

Piesele dimensionate trebuie să aibă canturile paralele, două cîte două.

b) **Profilarea canturilor la mașini de frezat vertical.** După tunderea furnirelor, unele panouri de mobilă sînt supuse la operații de frezare : *frezarea muchiei, frezarea profilată a cantului, frezarea unor suprafețe curbe simple sau profilate, frezarea diverselor locașuri și scobituri.*

Profilarea canturilor se execută cu mașina de frezat verticală ca și profilarea elementelor, folosind dispozitive de lucru sau direct pe inelul de reazem. Inelul de reazem poate fi deasupra frezei sau sub freză. Cînd se lucrează fără dispozitiv, direct pe inelul de reazem — trebuie acordată atenție deosebită protecției muncii, deoarece muncitorul împinge piesa pentru a o menține în contact cu inelul de reazem, în imediata apropiere a sculei.

La operația de profilare și la dimensionarea panourilor se poate folosi cu bune rezultate *mașina de frezat radială* (fig. 3.78). Pe batiul *1*, executat din fontă, sînt montate ghidajele cilindrice *2*, pe care se poate de-

plasa pe orizontală suportul *3* al mesei de lucru. Fixarea pieselor pe masa de lucru se realizează cu ajutorul dispozitivului pneumatic *4*. În interiorul coloanei *5* se află axul pivotat *6*, care se poate roti în ambele sensuri. La capătul acestuia este un ghidaj în care glisează cu ușurință brațul radial *7*. Capul portfreză *8*, situat la capătul brațului radial, este antrenat în mișcarea de rotație de către motorul electric *9*, prin transmisia *10*. Piesa *11* este strînsă împreună cu șablonul pe masa mașinii. În timpul prelucrării brațul cu capul portfreză este manevrat astfel încît inelul reproducător *12*, montat de obicei deasupra frezei, să urmărească permanent conturul șablonului *13*. Datorită combinării mișcării de rotație cu cea de deplasare a brațului portfreză, se pot prelucra panourile sau ramele pe trei canturi la o singură trecere a sculei.

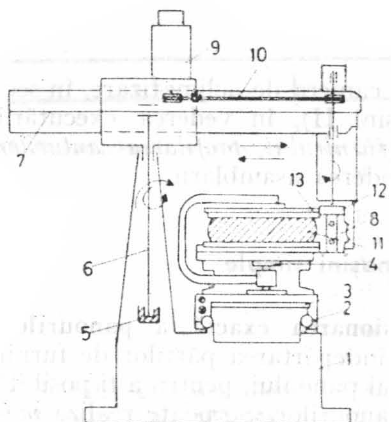


Fig. 3.78. Mașina de frezat radială.

Șabloanele al căror contur se copiază trebuie să fie executate din materiale rezistente la uzură (metal, lignomet, textolit) și să fie prevăzute cu reazeme care să asigure un bun contact și o strîngere corectă a șablonului pe piesă.

Pentru reglarea mașinii se stabilește poziția mesei astfel ca freza să poată prelucra piesa pe cele trei canturi, apoi se potrivește axul de lucru la înălțimea piesei.

Caracteristicile tehnice :

— lungimea și lățimea maximă a pieselor ce se pot prelucra 250 . . .3 200 × 250 . . .1 200 mm ;

— înălțimea maximă 60 mm ;

— turația arborelui 9 000 rot/min.

Modul de lucru. Piesa și șablonul se fixează pe masa mașinii cu ajutorul dispozitivului pneumatic. Se pornește motorul de acționare al arborelui portsculă și se manevrează brațul radial astfel ca reproductorul să urmărească permanent conturul șablonului.

Manevrarea frezei se face cu ajutorul a două mînere.

Mașina de burghiat multiplu se folosește la executarea în panouri a găurilor multiple, în vederea asamblării prin cepuri rotunde.

Mașina de găurit multiplu de fabricație românească, tip GCR (fig. 3.79) este formată din batiul *1* cu suportul de basculare *2* pe care este fixată sania mecanismului de avans *3*. Pe această sanie este montat blocul mandrinelor *4* cu burghiele *5* și motorul electric de acționare *6*.

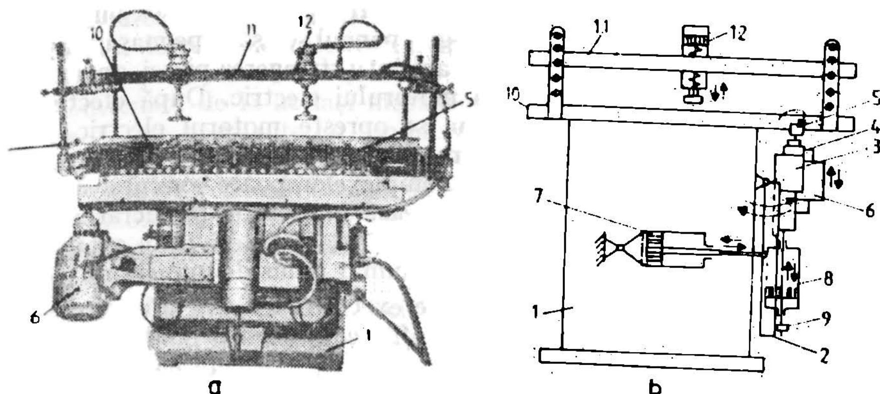


Fig. 3.79. Mașina de burghiat multiplu :
a — vedere de ansamblu ; *b* — schema de funcționare.

Suportul de basculare se rotește în jurul articulației *10* prin cilindrul pneumatic de basculare (telescopic) 7, montat pe peretele batiului.

Prin reglarea poziției suportului de basculare se pot obține găuri sub diferite unghiuri, cuprinse între 90 și 35° față de planul mesei. Limitarea poziției suportului basculant se poate face de la o roată de manevră.

Mișcarea de avans a blocului portburghie se realizează tot pneumatic, cu ajutorul cilindrului *8*. Cursa pistonului se reglează cu ajutorul piuliței *10* de articulație.

Piesa se așază pe masa de lucru *10*, prevăzută cu două liniare gradate în formă de T, reglabile, ce servesc la poziționarea pieselor. Deasupra mesei se află bara *11* ce susține cilindrii pneumatici *12* de fixare și strîngere a piesei de prelucrat.

Cu această mașină se pot executa simultan 25 de găuri, distanța între găurile alăturate fiind de 32 mm, iar între găurile extreme 832 mm.

Reglarea mașinii se face prin :

— poziționarea dispozitivelor de strîngere pneumatică *12* în funcție de grosimea panoului ;

— reglarea cursei suportului de basculare în funcție de poziția găurilor în panou și a cursei blocului portburghie potrivit adîncimii de găurire ;

— poziționarea corectă a panoului pe masa mașinii folosind liniarele T.

Burghiele se montează prin înșurubarea în mandrine, în număr corespunzător numărului de găuri dorit și la distanța înscrisă în desen.

Modul de lucru. După ce s-au controlat reglajele, fixarea burghielor şi funcţionarea maşinii la mersul în gol, panoul se aşază pe masa maşinii. La apăsarea pedalei de comandă se face întîi strîngerea piesei, apoi avansul saniei portburghie şi pornirea motorului electric. După efectuarea găuririi se retrage sania portburgiu, se opreşte motorul electric şi se ridică dispozitivele pneumatice care eliberează piesa.

Agregatul pentru prelucrarea complexelor poate executa majoritatea operaţiilor mecanice ce se realizează în sectorul prelucrarea complexelor (maşini II). Se obţine, în acest fel, productivitate sporită pe un spaţiu restrîns de producţie cu un număr redus de muncitori.

Agregatul de prelucrări complexe execută la o singură trecere următoarele operaţii : dimensionare, profilare, rotunjirea colţurilor, găurire pe feţe şi canturi etc.

Maşina (fig. 3.80) este formată din două tronsoane, unul pentru prelucrări longitudinale I şi al doilea pentru prelucrări transversale II. Cele două tronsoane se pot utiliza împreună, formînd o linie tehnologică completă de prelucrare, sau independent.

Fiecare tronson este alcătuit din două corpuri simetrice ; un corp fix *A* şi unul mobil *B*, care se poate regla (apropia sau depărta de corpul fix) în funcţie de lungimea sau lăţimea panourilor, între limitele 300 şi 2 400 mm.

Corpul mobil glisează pe un ghidaj sub acţiunea unui ax filetat antrenat de un motor electric. Reglarea fină a distanţei dintre cele două corpuri se face cu ajutorul unei roţi de mînă.

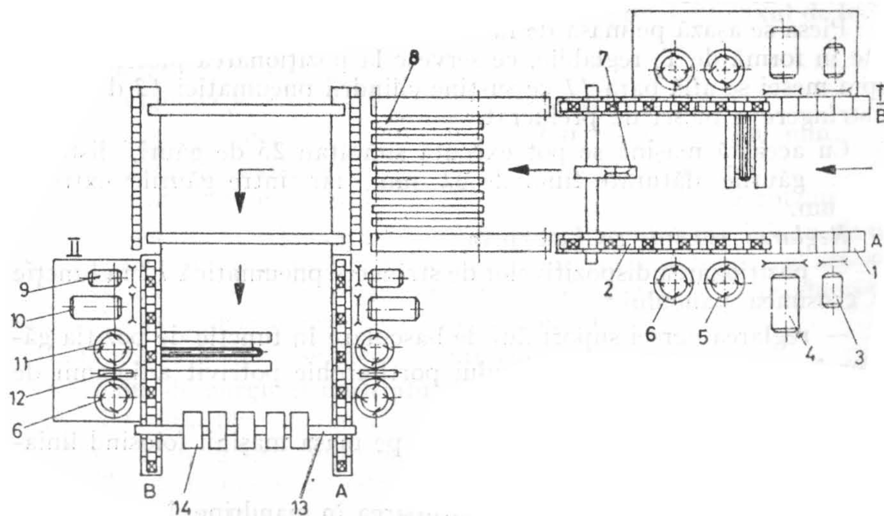


Fig. 3.80. Agregat de prelucrat complexe.

Mișcarea de avans a panourilor ce se prelucrează se realizează cu ajutorul a două perechi de transportoare pentru fiecare tronson. Pentru a asigura panourilor o mișcare de translație corectă, transportoarele sînt antrenate de la același mecanism de avans. Transportoarele inferioare 1 sînt prevăzute cu șenile cu pinteni, iar cele superioare 2 cu eclise metalice cauciucate pe suprafață. Transportoarele superioare se pot regla pe verticală funcție de grosimea panourilor. Viteza de avans este reglabilă continuu între 0 și 22 m/min. Fiecare corp al tronsonului longitudinal cuprinde aceleași unelte tăietoare, acționate de motoare electrice proprii.

Primul ax este ferăstrăul circular de crestat 3 care lucrează de jos, crestînd panoul în lungul piesei pe fața inferioară. Aceasta face ca operația de dimensionare ce urmează să o execute ferăstrăul circular următor să nu prezinte ruperi ale furnirului. Mecanismul este format dintr-o sanie ce susține un motor pe axul căruia se fixează pînza de circular cu diametrul de 200 mm și turația de 5 700 rot/min. Poziția ferăstrăului circular de crestat se poate regla pe verticală.

În același plan vertical cu pînza de crestat se află pînza ferăstrăului circular de spintecat 4 care taie cantul pe toată lungimea. Pe axul motorului electric ce antrenează pînza de spintecat se află, montată în bac, pînza de mărunțit care oscilează și mărunțește rămășițele rezultate de la tăiere, făcînd posibilă exhaustarea lor. Acest ferăstrău se poate regla în plan vertical.

Urmează primul mecanism de frezat, 5, format dintr-un motor electric, o transmisie prin roți dințate conice și axul portfreză pe care se montează freza. Acest mecanism se poate regla pe orizontală, pe verticală sau se poate roti cu 90°, permițînd executarea diferitelor frezări pe canturile panoului (falțuri, teșituri). Frezarea se poate executa pe toată lungimea cantului sau numai pe o anumită lungime, prin acționarea saniei pe cale electropneumatică.

Al doilea mecanism de frezat, 6, are mobilitate mai mare — poate trece din poziția verticală în poziția orizontală, poate fi ridicat sau coborît. Se pot executa operații de frezare și pe partea inferioară a panoului.

Mecanismele de frezare au turația 6 000 rot/min.

Ultimul ax de lucru din acest tronson este un ferăstrău circular de secționat 7, montat între cele două corpuri, care servește la secționarea panoului. Dacă secționarea nu este necesară ferăstrăul se coboară sub planul de lucru și nu se folosește.

După prelucrările longitudinale, panourile sînt prelucrate de către transportorul longitudinal de legătură 8. Acesta este format dintr-un sistem de role duble și benzi de cauciuc și este acționat hidraulic. Acest transportor creează un stoc de trei panouri suprapuse în zona transportorului transversal de legătură. Stocul este necesar avînd în vedere

că viteza de lucru în tronsonul II este mai mică decît în primul. La sosirea celui de-al patrulea panou automat intră în funcţiune (comanda prin contactor) transportorul transversal de legătură care preia piesa cea mai de jos şi o introduce în tronsonul transversal de prelucrare.

Acest tronson este prevăzut pe cele două corpuri cu ferăstraiele circulare de crestat *9* şi de spintecat *10*, identice cu cele de pe tronsonul longitudinal. Urmează un cap de freză *11* comandat electropneumatic, care permite copierea după şablon şi rotunjirea colţurilor panoului. În continuare se află un burghiu *12* care lucrează orizontal. Burghiul montat pe o sanie poate executa găuri la anumite distanţe, stabilite prin fixarea unor pinteni. Sania portburghiu avansează spre piesă corespunzător adîncimii găurii ce se execută şi în acelaşi timp se deplasează odată cu piesa, cît timp se execută găurirea. Apoi se retrage şi revine în poziţia iniţială.

Pe acelaşi dispozitiv de glisare cu burghiul se află axul de frezat *6*, identic cu cel de pe tronsonul longitudinal.

Ultimul mecanism de prelucrare cuprinde capetele de găurit *14*, montate pe bara *13*, care pot executa găuri pe cantul din faţă al panoului sau pe faţa superioară. Distanţa între burghie este reglabilă. În timpul prelucrării burghiele avansează spre piesă şi se deplasează odată cu panoul susţinut pe bara *13*.

Reglarea maşinii constă în poziţionarea corpurilor mobile *B* faţă de cele fixe *A* în funcţie de lungimea şi respectiv lăţimea panourilor, reglarea poziţiei transportoarelor superioare în funcţie de grosimea panourilor ; se reglează, de asemenea, poziţia fiecărei scule în parte în funcţie de operaţiile ce trebuie să se execute, poziţia limitatoarelor şi contactoarelor.

Caracteristicile tehnice ale maşinii sînt :

— lăţimea de prelucrare	120—1 500 mm ;
— lungimea de prelucrare	120—2 500 mm ;
— grosimea maximă de prelucrare	160 mm ;
— distanţa minimă între găuri	60 mm ;
— viteza de avans maximă	22 m/min.

Modul de lucru. Maşina este deservită de un muncitor principal şi doi ajutori ; muncitorul principal reglează, comandă şi supraveghează funcţionarea maşinii, iar ajutorii : unul alimentează agregatul cu panouri, iar celălalt le stivuieşte.

Înainte de începerea lucrului se va verifica obligatoriu reglarea maşinii, fixarea sculelor şi funcţionarea maşinii la mers în gol. Viteza de avans se reglează în timpul funcţionării în gol a mecanismului de avans.

Pentru a obţine prelucrări de calitate superioară se recomandă să se efectueze în prealabil o selecţie a panourilor în funcţie de grosime (nu se admite toleranţă mai mare de 1 mm) şi tunderea panourilor pe un cant.

3.6.2. Prelucrarea în linii semiautomate şi automate

În fabricile moderne de mobilă corp cu producţii de serie sînt utilizate *linii de prelucrare de mare productivitate* în care se realizează printr-o trecere prelucrarea panourilor, furniruirea canturilor, burghierea şi aplicarea de cepuri cilindrice.

Linia de prelucrare (fig. 3.81) este compusă dintr-un transportor de alimentare automată cu două mese şi element de execuţie cu ventuze *1*, agregatul dublu de profilat canturi *2*, agregatul de aplicat şi prelucrat furnire *3*, instalaţia de transfer la 90° prin rotirea panourilor *4*, transportorul de mare lungime *5*, agregatul dublu de burghiat şi aplicat cepuri cilindrice *6* şi instalaţia de evacuare a pieselor prelucrate *7*.

Panourile sînt distribuite pe cele două mese fie în stînga, fie în dreapta transportorului de alimentare. Cu ajutorul unui element de execuţie cu ventuze, panourile sînt puse pe transportorul de alimentare. În timp ce unul din panouri este transportat, elementul cu ventuze preia de pe cealaltă masă un alt panou.

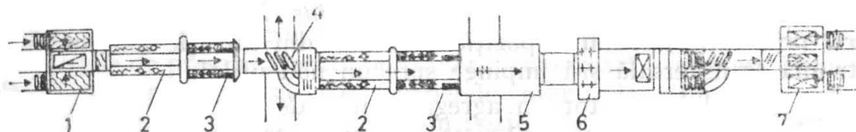


Fig. 3.81. Linie automată pentru prelucrarea, furniruirea şi burghierea canturilor.

De pe transportorul cu curele panourile trec pe transportorul cu role acţionate, poziţionate înclinat faţă de direcţia de avans. Cu ajutorul unor reazeme de direcţie, care realizează alinierea panourilor acestea se introduc în agregatul dublu de prelucrat şi agregatul de furniruit canturi.

Agregatul de prelucrat serveşte la realizarea, prin trecere, a două canturi plane (drepte sau profilate) şi paralele. Ca şi la agregatul de prelucrat panouri, se execută întîi o pretăiere a furnirului de pe partea inferioară şi apoi spintecarea şi nivelarea. Adaosul de prelucrare se mărunţeşte şi apoi se exhaustează. Dacă prelucrările anterioare au fost efectuate corect şi abaterile dimensionale sînt bine stabilite, mărunţirea nu mai este necesară.

În continuare agregatul este prevăzut cu un arbore portfreză care se poate roti în contrasens sau în acelaşi sens cu direcţia de avans a semifabricatului. Acesta poate fi aşezat vertical sau orizontal şi poziţionat cu precizie, datorită ghidajelor pe care se mişcă. Pe acest arbore se pot monta freze pentru falţuri, uluce sau un disc circular pentru spintecare la lăţime.

În timpul înaintării panourile sînt apăsate pe transportorul de avans şi menţinute în poziţie nemişcată ; deplasarea se face cu viteză de avans constantă.

Urmează furniruirea canturilor. De ambele părţi ale agregatului se află casete cu benzi de furnir şi băi de adeziv.

Pe canturile longitudinale ale panourilor se aplică adeziv cu ajutorul unor tamburi care se rotesc. În cursa de avans, cantul anterior al panoului apasă un contactor care comandă elementul de execuţie care detaşează cîte o foaie de furnir, căreia îi imprimă o mişcare de avans paralelă cu a panoului. Foaia de furnir este apăsată şi menţinută în contact cu cantul panoului, asigurîndu-se presiunea necesară încleierii. Încălzirea adezivului se face pe cale electrică.

În continuare, furnirul este retezat la capete, apoi frezat la grosimea panoului cu ajutorul unor discuri de frezat.

Pentru asigurarea calităţii de prelucrare, urmează o şlefuire a muchiilor furnirelor.

În loc de furnire pe canturi se pot aplica borduri din material plastic sau folii PCV care pot avea dinainte aplicat adezivul pe o faţă.

Panourile astfel prelucrate trec într-o *instalaţie de transfer* la 90° care, prin rotire, schimbă poziţia panoului din direcţie longitudinală într-una transversală şi-l împinge spre un nou utilaj.

Acest utilaj este tot un agregat dublu de prelucrat şi furniruit canturi, în care se prelucrează şi se furniruiesc canturile scurte.

Succesiunea prelucrărilor este aceeaşi ca la primul agregat din linie ; partea stîngă a agregatelor este fixă în timp ce partea dreaptă este reglabilă între două limite, maximă şi minimă.

Printr-un transportor de mare lungime, panourile trec în continuare la un *agregat dublu de burghiat şi aplicat cepuri cilindrice.*

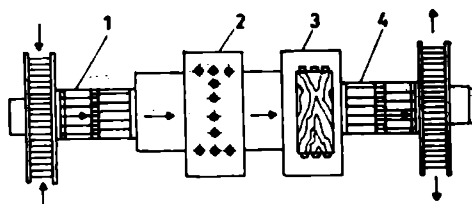
În acest agregat se pot executa pe faţă şi pe canturi găuri şi scobituri pentru aplicarea accesoriilor şi a cepurilor.

La capătul liniei panourile se stivuiesc pe un transportor şi apoi sînt dirijate la alte operaţii.

Liniile de prelucrare complexă prevăzute cu agregat de burghiat şi aplicat cepuri sînt criticabile deoarece nu permit utilizarea unor viteze de avans mai mari de 6 m/min. Ele se pot înlocui cu mai multe linii automate sau semiautomate numai pentru prelucrarea canturilor şi liniilor automate sau semiautomate, numai pentru burghiat şi aplicat cepuri.

O linie semiautomată pentru burghiat şi aplicat cepuri cilindrice (fig. 3.82) se compune din încărcătorul automat *1*, agregatul de burghiat multiplu *2*, agregatul de aplicat cepuri cilindrice *3* şi transportorul de evacuare *4*.

Fig. 3.82. Linie semiautomată de burghiat şi aplicat cepuri.



Agregatul de burghiat execută burghierea panourilor pe patru părţi cu ajutorul capetelor de burghiere avînd 20 de mandrine poziţionate la distanţe de 32 mm. Capetele portmandrine sînt dispuse două rînduri pe feţe şi două pe canturi. Agregatul are instalaţia pneumatică şi de comandă electronică.

Burghierea se realizează pe poziţie, în ciclu complet automat care durează aproximativ 4 secunde.

Panoul este adus de transportor în zona de burghiere pînă atinge un contact de sfîrşit de cursă. Această comandă de oprire imediată se face prin intermediul unui motoreductor de frînare. În acelaşi timp se poziţionează reazemele frontale şi laterale care delimitează panoul în raport cu axele de lucru. Panoul ajuns în poziţia de lucru se blochează prin tijele de presare aşezate pe traversa superioară a maşinii. Urmează burghierea propriu-zisă. Cînd capetele ajung la sfîrşitul cursei de burghiere, ele se reîntorc imediat în poziţia de oprire ; panoul este deblocat de tijele de presare, iar reazemele se depărtează şi ciclul se repetă.

Toate operaţiile de lucru şi de control sînt comandate de un programator electronic care asigură atît burghierea cît şi reluarea ciclului.

Agregatul de aplicat cepuri, *3*, se reglează în funcţie de poziţia găurilor executate la agregatul de burghiat *2*. Cepurile pe care s-a aplicat clei sînt bătute în locaşurile corespunzătoare de pe capetele panourilor.

Evacuarea panourilor se realizează cu ajutorul transportoarelor cu benzi, cu lanţuri sau cu role acţionate.

Întrucît operaţia de burghiere se realizează prin prelucrare pe poziţie, introducerea unor astfel de agregate în liniile automate de prelucrare şi furniruire a canturilor nu permite folosirea acestora la întreaga capacitate. De aceea, se folosesc şi linii numai pentru prelucrarea şi furniruirea canturilor, urmînd ca operaţiile de burghiere să se realizeze separat.

În fig. 3.83 este prezentată o **linie automată pentru prelucrarea şi furniruirea canturilor.** Asemenea linii pot avea utilajele aşezate în linie dreaptă sau în L, după posibilităţile optime de aşezare în ateliere.

Linia se compune dintr-un agregat de prelucrare a canturilor la lăţime *2* şi dintr-un agregat de furniruire *4*, urmate de aceleaşi două

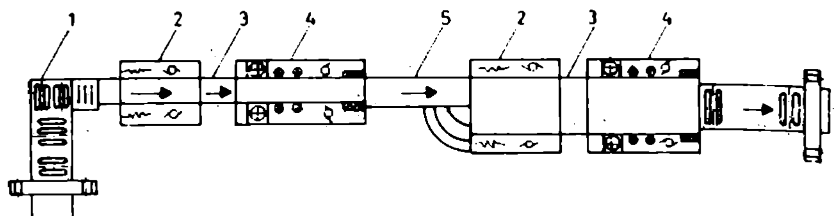


Fig. 3.83. Linie automată de prelucrat şi furniruit canturi : 1 — transportor ; 2 — agregat de prelucrat canturi ; 3 — transportor ; 4 — agregat de furniruit canturi ; 5 — instalaţie de transportat la 90° prin rotirea panourilor.

agregate pentru prelucrarea şi furniruirea canturilor pe lăţime. În cazul în care nu se aplică furnire pe canturi, agregatele de furniruire lipsesc ; dacă se aplică furnire numai pe canturile lungi, linia are un singur agregat de furniruire.

Agregatul dublu de prelucrat canturi permite dimensionarea exactă a panourilor precum şi executarea de profile diverse.

În timpul funcţionării şi la alimentarea agregatelor se va evita atingerea transportoarelor.

În sectorul prelucrarea complexelor (maşini II), al fabricilor moderne de mobilă, în afara liniilor automate, sau semiautomate s-au prevăzut şi utilaje individuale ca : *maşini de frezat cu lanţ, maşini de frezat verticale, masini de frezat de sus, maşini de găurit* etc. Pe aceste maşini se execută prelucrări pe panouri cu dimensiuni, forme sau operaţii ce nu pot fi prelucrate la agregate. În tabelul 3.16 se prezintă defectele de fabricaţie care apar în sectorul de prelucrare a complexelor cu precizarea remedierii sau prevenirii defectului.

Tabelul 3.16

Defecte de fabricaţie ce apar în sectorul de prelucrare a complexelor

Defect	Cauza	Remedierea sau prevenirea defectului
1	2	3
1. La operaţiile de formatizare a panourilor nu se obţin dimensiuni precise, unghiuri de 90° între laturi.	— Reglarea utilajelor nu s-a făcut corect — În timpul avansului piesele se mişcă lateral pe suprafeţele de sprijin. — Abaterile la grosime a panourilor sînt mai mari decît cele admise.	— Reglarea poziţiei sculelor, a elementelor de ghidare, a elementelor de comandă şi execuţie să se facă corect, astfel ca piesele ce se prelucrează să corespundă condiţiilor înscrise în

1	2	3
	— La schimbarea direcției de mers nu se asigură rotire perfect cu 90° — Fixarea poziției contactoarelor nu corespunde cu necesitățile.	documentație (forma și dimensiuni). — Verificarea dimensională a pieselor ce se vor prelucra, verificarea preciziei geometrice și de funcționare a utilajelor. — Apăsarea panourilor pe transportoarele de avans astfel încît să fie menținute în poziție nemișcată pe parcursul înaintării.
2. La frezarea profilelor și canturilor nu se obțin suprafețe prelucrate precis.	— Sculele nu sînt bine fixate, echilibrate și ascuțite. — Nu se asigură strîngerea suficientă a pieselor în dispozitive. — Nu este corelată viteza de avans cu cea de tăiere și cu gradul de netezire ce trebuie obținut. — Dispozitivele se dereglează în timpul utilizării.	— Se va controla ca sculele să fie corect fixate în capul portfreză și echilibrate. — Să se utilizeze în timpul lucrului dispozitive de strîngere. — La frezarea canturilor drepte viteza de avans trebuie să fie proporțională cu gradul de prelucrare a suprafeței respective. — La frezarea canturilor profilate viteza de avans trebuie să fie corelată cu profilurile și detaliile de frezare prevăzute. — Dispozitivele de lucru vor fi realizate din materiale rezistente la uzură, nedeformabile.
3. Furnirele de pe canturi se desprind sau prezintă smulgeri de fibre la capete și pe muchii	— Adezivul are valabilitate depășită; nu s-a asigurat temperatura de priză. — Furnirele sau suportul au umiditate prea mare. — Sculele nu sînt bine ascuțite sau sînt greșit montate pe ax.	— Se vor folosi adezivi corespunzători și se vor respecta regimurile de încleiere. — Se va controla umiditatea suportului și a furnirului. — Sculele să fie corect fixate, echilibrate și bine ascuțite.

3.7. Şlefuirea

3.7.1. Calitatea suprafeţelor şlefuite

După efectuarea prelucrărilor mecanice prin care părţile componente ale mobilei au căpătat forma şi dimensiunile din desen, trebuie să se execute pregătirea suprafeţelor pentru finisare. Această pregătire se execută prin şlefuire şi are ca scop îndepărtarea urmelor de la prelucrările anterioare, reducerea rugozităţii, netezirea suprafeţelor.

Dacă operaţiile de şlefuire sînt corect executate, se asigură claritatea desenului speciei ce se finisează, se reduc consumul de materiale de finisare şi manopera pentru aplicarea şi prelucrarea lor.

Şlefuirea se execută cu materiale abrazive sub formă de granule aplicate pe suport de pînză sau hîrtie prin lipire sau, mai rar, sub formă de granule libere. Granulele acţionează prin numeroasele lor muchii tăietoare, întocmai ca nişte cuţite foarte mici care, trecînd succesiv pe suprafaţa lemnului, desprind aşchii fine şi numeroase. Calitatea şlefuirii este determinată de mai mulţi factori : duritatea, compoziţia chimică şi umiditatea lemnului, caracteristicile hîrtiei sau pînzei de şlefuit, direcţia şi viteza de şlefuire. Lemnul speciilor tari se şlefuieşte mai greu decît lemnul speciilor moi. Lemnul cu conţinut bogat în răşină îngreunează şlefuirea, deoarece răşina îmbîcseşte hîrtia de şlefuit, micşorînd puterea de şlefuire. La aceste specii se recomandă hîrtie de şlefuit cu granule mari şi aşezare rară.

Speciile cu substanţe tanante (stejar, nuc) trebuie şlefuite cu material de şlefuit fără urme de substanţe feroase, deoarece fierul acţionează asupra taninului provocînd pătarea lemnului.

Şlefuirea trebuie executată numai în lungul fibrelor, deoarece şlefuirea transversală provoacă zgîrieturi. Calitatea şlefuirii depinde de viteza de şlefuire, fiind mai bună cu cît viteza de şlefuire este mai mare.

3.7.2. Alegerea corectă a abrazivilor

În vederea obţinerii unor suprafeţe cu un grad de netezire corespunzător, şlefuirea se execută în mai multe etape, cu materiale abrazive din ce în ce mai fine.

Tehnologia ce se aplică în prezent la şlefuire prevede :

— pentru panouri şi elemente furniruite o şlefuire iniţială cu hîrtie de granulaţie 25(60) pentru îndepărtarea hîrtiei gumate, o şlefuire intermediară cu hîrtie de şlefuit cu granulaţia 16(80) şi o şlefuire finală cu hîrtie de şlefuit cu granulaţia 12(100). Se obişnuieşte ca între şlefuiri să se umezească cu un burete suprafaţa prelucrată, pentru ridi-

carea capetelor de fibră care vor fi retezate la şlefuirea următoare. Dacă înnădirea se face cu un fir fuzibil (cusătura se aşază pe suport) sînt suficiente două şlefuiri ;

– pentru elemente din lemn masiv şi cele cu canturi masive se execută : o şlefuire iniţială folosind hîrtie cu granulaţia 16 şi o şlefuire finală cu hîrtie de şlefuit cu granulaţia 12.

Pentru şlefuirea lemnului există în prezent o mare varietate de tipuri constructive de utilaje. După forma organului de lucru utilajele pot fi : *cu bandă, cu cilindri, cu disc* şi *combinat.*

3.7.3. Şlefuirea lemnului masiv şi a panourilor

Pentru şlefuirea lemnului masiv şi a panourilor se folosesc *maşini de şlefuit cu cilindri.* Aceste maşini sînt utilaje de mare productivitate, folosite la şlefuirea panourilor şi elementelor cît şi pentru aspirarea suprafeţelor în vederea încleierii furnirelor. Uneori pe aceste maşini se execută şi operaţia de uniformizare la rame.

La aceste maşini mişcarea de rotaţie este combinată cu o mişcare de oscilaţie, pentru a obţine suprafeţe fără urme longitudinale. O şlefuire corespunzătoare se obţine dacă avansul pieselor are valori reduse, iar mişcarea oscilatorie nu depăşeşte 100 de oscilaţii pe minut.

Se folosesc maşinile cu 2, 3 sau 4 cilindri ; mai freevent sînt utilizate maşinile cu trei cilindri superiori. Cilindrul din mijloc are mişcarea în sensul de înaintare al pieselor, iar ceilalţi doi în sens invers.

Pentru evitarea teşirii muchiilor sau ruperii hîrtiei de şlefuit piesele ce se şlefuiesc se introduc în maşină sub un unghi de 15°.

3.7.4. Şlefuirea suprafeţelor plane

La aceste maşini, scula are forma unei benzi de hîrtie sau pînză abrazivă care se înfăşoară fără sfîrşit pe roţi de acţionare şi uneori pe cilindri de contact.

După numărul benzilor, maşinile pot fi *cu una* sau *cu două benzi,* iar după lăţimea benzii pot fi *maşini de şlefuit cu bandă îngustă* şi *cu bandă lată* (lăţimea benzii peste 500 mm). În funcţie de poziţia benzii, maşinile pot fi cu *bandă orizontală, verticală* şi *înclinată.*

Maşina de şlefuit cu bandă orizontală lucrează cu bandă abrazivă îngustă, de 150 mm, şi se foloseşte atît la prelucrarea elementelor cît şi a complexelor. Maşina (fig. 3.84) se compune : dintr-un batiu *1* constituit din două corpuri prismatice rigidizate printr-o traversă ; pe batiu sînt montate în lagăre cu rulmenţi roata *2,* de acţionare a benzii abrazive *3,* şi roata *4,* ce serveşte la întinderea şi ghidarea benzii.

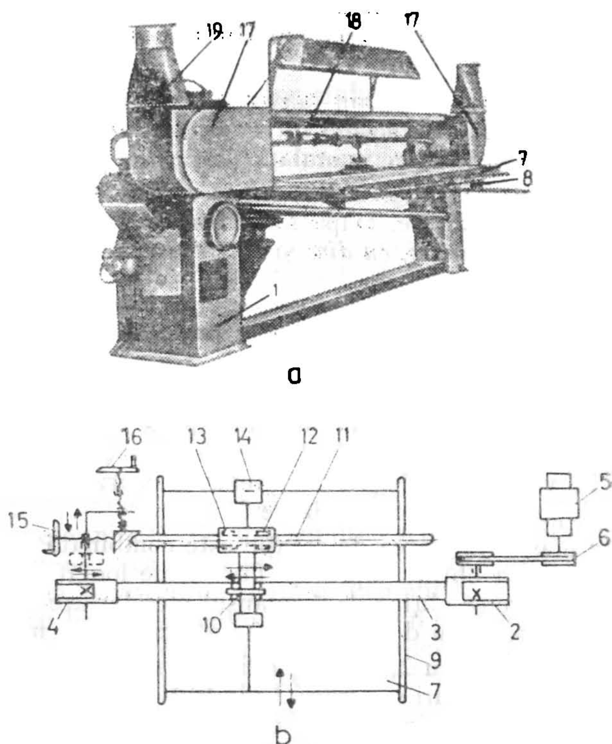


Fig. 3.84. Mașina de șlefuit cu bandă orizontală : *a* — vedere de ansamblu ; *b* — schema de funcționare.

Mișcarea de înfășurare a benzii se obține de la motorul electric *5*, printr-o transmisie cu curele *6*, și roata motoare *2* pe care este înfășurată banda.

Piesele ce se prelucrează se așază pe masa de lucru *7*, ce glisează pe rolele *8*, în lungul ghidajelor *9*, perpendicular pe direcția de mișcare a benzii.

Banda se apasă pe suprafața piesei cu ajutorul tamponului *10*, care se deplasează în lungul barei *11*, cu ajutorul unor role *12*, montate în carcasa *13*. Poziția obișnuită a tamponului este cea ridicată, datorită contragreutății *14*.

Pentru a se putea monta banda, roata de ghidare și întindere *4* se poate apropia și depărta cu ajutorul roții de mînă *15*. După introducerea benzii, se tensionează și se centrează banda cu ajutorul roților de mînă *15* și *16*.

Reglarea mașinii se face prin montarea și centrarea benzii abrazive, reglarea poziției mesei pe verticală în funcție de grosimea pieselor ce se șlefuiesc.

Modul de lucru. Piesa de șlefuit se așază pe masa mașinii, după care masa se reglează pe verticală, astfel încît la o ușoară apăsare a tamponului pe pînza de șlefuit, aceasta să se sprijine pe suprafața piesei. Se pornește apoi motorul de acționare a benzii și care produce mișcarea de culisare a mesei manuală sau mecanică.

La unele mașini apăsarea asupra benzii se transmite prin intermediul unei bare de presiune.

În timpul lucrului se va asigura protejarea muchiilor panourilor atît lateral cît și față-spate (fie prin șipci așezate lîngă panou, fie prin limitarea poziției tamponului de șlefuit sau a cursei mesei).

Șlefuirea completă se poate face la aceeași mașină, schimbînd granulația materialului abraziv, sau la alte mașini cu granulație corespunzătoare.

Benzile se înnădesc obișnuit înclinate, prin suprapunere și lipire cu aracet.

Securitatea muncitorului este asigurată prin capotele de protecție *17*, care acoperă roțile și apărătoarea *18* montată deasupra pînzei. Mașina este prevăzută cu racordurile *19* pentru exhaustarea prafului și cu o lampă pentru iluminat local.

La șlefuirea umedă a peliculelor de nitrolac se folosește aceeași mașină, prevăzută suplimentar cu sisteme de circulație a lichidului de răcire și cu echipament electric de tip antiexploziv.

3.7.5. Șlefuirea suprafețelor profilate și curbe

Canturile profilate ale panourilor sau elementelor de mobilă profilate se șlefuiesc cu **mașina de șlefuit canturi profilate tip SCP** construită în țara noastră.

Mașina (fig. 3.85) se compune din batiul *1* pe care sînt montate în poziție orizontală roțile *2*. Banda abrazivă *3* este înfășurată pe cele două roți și lucrează în plan vertical. Piesele se așază pe masa de lucru *4* și sînt avansate de către mecanismul de avans cu bandă *5*, fiind apăsate pe bandă de către roțile *6* montate pe bara *7*. Poziția pe verticală a roților de apăsare se poate regla cu ajutorul suportului *8* ce se deplasează pe coloana *9*.

Masa mașinii se poate regla pe verticală și se poate înclina față de orizontală, corespunzător dimensiunilor și formelor pieselor ce se prelucrează, de la roata de mînă *10*.

Viteza benzii de șlefuit este reglabilă continuu printr-un variator de turație, prin acționarea roții de mînă *11*; viteza de avans a pieselor

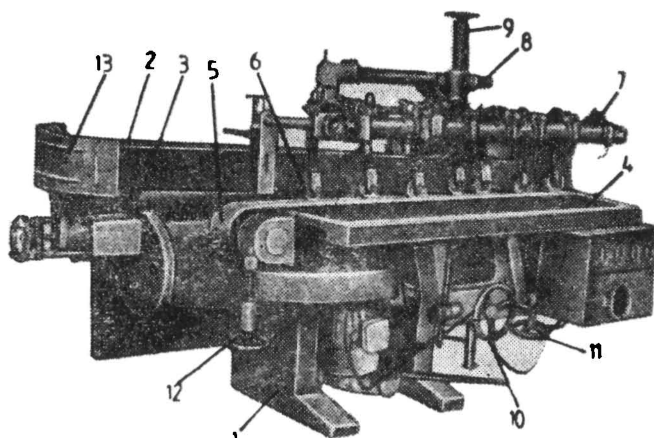


Fig. 3.85. Maşina de şlefuit canturi profilate.

este de asemenea reglabilă continuu şi se realizează prin acţionarea roţii de mînă *12*.

În timpul şlefuirii banda abrazivă este presată şi mulată pe profilul cantului piesei cu un contraşablon executat din pîslă specială. Pentru menţinerea marginilor benzii de şlefuit întinse aceasta este trecută prin uluce de culisare.

Reglarea maşinii se face prin fixarea pe verticală a poziţiei mesei şi trenului de role, în funcţie de grosimea pieselor ce se şlefuiesc ; montarea contraşablonului corespunzător profilului ce se şlefuieşte, şi corectarea reglării mesei pentru ca piesa să aibă contact corect cu banda abrazivă şi cu contraşablonul.

Vitezele benzilor de avans şi şlefuire se reglează în timpul funcţionării.

Caracteristicile tehnice ale maşinii sînt :

— dimensiunile benzii abrazive	4 810—5 170 mm ;
— lăţimea benzii abrazive	150 mm ;
— viteza benzii abrazive	7—24 m/rot ;
— viteza benzii de avans a pieselor	8—22 m/min.

Securitatea muncii se asigură prin acoperirea organelor în mişcare cu ajutorul capotelor de protecţie *13*.

Maşina de şlefuit cu bandă lată cu contact de jos (fig. 3.86) este alcătuită din batiul *1*, banda *2*, care se înfăşoară pe cilindrul de contact *3*, cilindrul de întindere şi dirijare *4* şi pe cilindrul de oscilaţie *5*, mecanism de acţionare a benzii şi mecanismul de avans. Cilindrul de contact *3* primeşte mişcarea de rotaţie de la motorul electric *6*, şi realizează antrenarea benzii şi contactul cu materialul de şlefuit. Banda

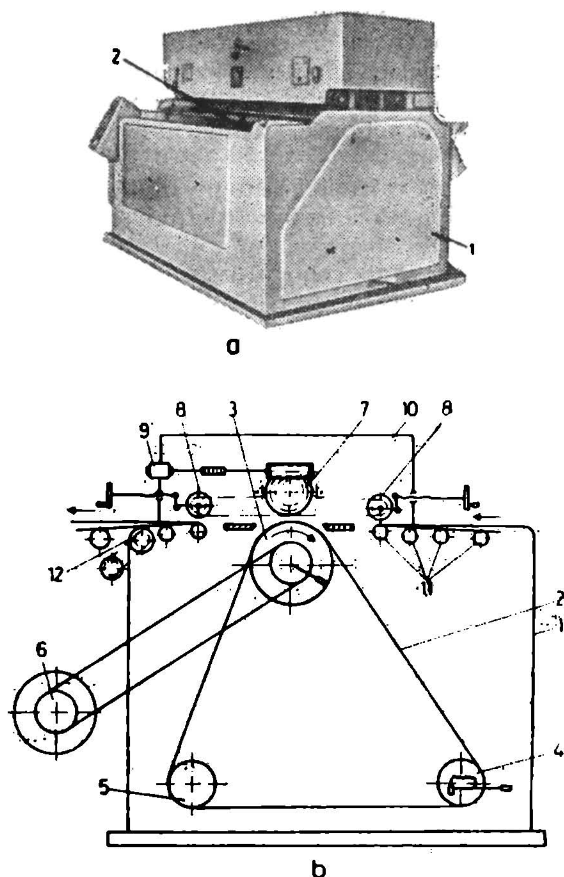


Fig. 3.86. Maşina de şlefuit cu contact de jos :
a **— vedere de ansamblu ;** ***b*** **— schema de funcţionare.**

de şlefuit *2*, confecţionată din hîrtie uneori întărită cu inserţii textile, execută în afara mişcării principale şi o mişcare de deplasare axială oscilatorie. Această mişcare se realizează prin modificarea distanţei între cilindrii *3* şi *5*.

Mecanismul de avans este alcătuit din cilindrul de avans *7* şi cilindrii de presare şi avans *8*. Antrenarea lor se realizează de la motorul electric *9*, printr-un variator cu curea trapezoidală, angrenaj melc-roată melcată şi transmisia cu lanţ.

Cilindrii de avans *8* presează elastic panoul pe masa maşinii, pentru ca faţa furniruită să devină plană în contact cu masa. Corpul superior al maşinii, *10*, împreună cu cilindrii de avans şi presare se poate regla

pe verticală în funcţie de grosimea panoului. Pentru a evita ruperea canturilor furnirelor la intrarea şi ieşirea din maşină, rolele de susţinere *11* sînt aşezate astfel ca suprafaţa formată de generatoarele superioare ale rolelor să fie înclinate cu un unghi de 4—6° faţă de orizontală.

La ieşirea din maşină acţionează cilindrul perie *12* ce curăţă suprafeţele şlefuite.

Cilindrul de contact este prevăzut pe suprafaţa sa cu nervuri de presiune oblice care micşorează forţa de şlefuire şi asigură răcirea benzii în timpul lucrului.

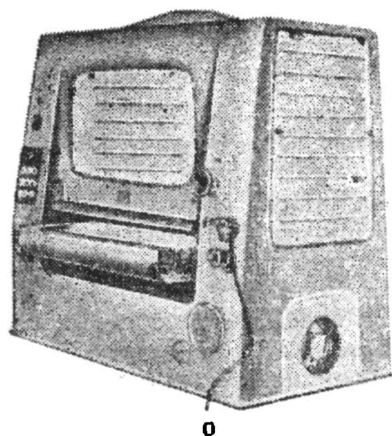
Reglarea maşinii cuprinde coborîrea sau ridicarea corpului superior al maşinii în funcţie de grosimea panourilor ce se şlefuiesc; fixarea vitezei de avans în funcţie de caracteristicile materialului de şlefuit în timpul funcţionării.

Modul de lucru. Maşina este deservită de doi muncitori: unul alimentează maşina, celălalt evacuează piesele din maşină.

Maşina de şlefuit cu bandă lată de contact de sus se foloseşte la şlefuirea panourilor pe faţa superioară şi este alcătuită din două benzi de şlefuit (fig. 3.87). Prima bandă *1*, care realizează şlefuirea brută, se înfăşoară pe cilindrul de contact *2* şi cilindrii de conducere *3*. A doua bandă lată *4*, se înfăşoară pe trei cilindri şi anume unul de acţionare *5* şi doi de conducere *6*. Apăsarea benzii se realizează prin bara de presare *7*, cu pernă pneumatică. Această bandă realizează şlefuirea fină a panoului.

Presarea piesei *11*, în timpul şlefuirii, se realizează prin barele de presare *8* şi cilindrii de presare *9*.

Mecanismul de avans este alcătuit dintr-o bandă transportoare *10*, acţionată de un motor electric prin intermediul unui variator.



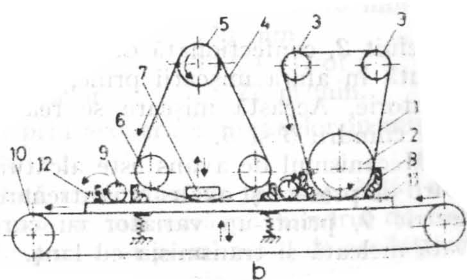


Fig. 3.87. Maşina de şlefuit cu contact de sus
a — vedere de ansamblu; *b* — schema de funcţionare.

Banda transportoare este executată din plăci metalice, căptușite cu fîșii de cauciuc profilat. Banda împreună cu masa sînt susținute elastic cu arcuri sau cu perne de aer comprimat. La ieșirea din mașină panoul este șters de praf de către cilindrul perie *12*, acționat de un motor electric.

Masa mașinii se poate regla pe verticală permițînd șlefuirea panourilor de diferite grosimi. Cursa mașinii se poate regla cu limitatoare.

Banda abrazivă execută, în afara mișcării de translație, și o mișcare de oscilație axială, realizată ca și la mașina de șlefuit cu contact de jos.

Pentru protecția canturilor frontale, bara de presare *7*, a benzii care execută șlefuirea de finisare se poate ridica și coborî cu ajutorul unui dispozitiv electropneumatic comandat de însăși muchiile panoului, prin atingerea unor palpatori.

Reglarea mașinii cuprinde montarea și întinderea corectă a benzilor abrazive, reglarea poziției mecanismelor de avans și apăsare în funcție de grosimea pieselor și adîncimea de șlefuire, reglarea vitezei de avans, care se face în timpul funcționării mașinii.

Protecția muncii la mașina cu contact este asigurată prin construcția complet închisă a mașinii ; mașina este prevăzută cu hote de exhaustare a prafului și cu instalații de comandă și reglare.

Pentru șlefuirea pieselor cu suprafețe drepte sau curbe, șlefuirea fețelor sau canturilor sub diferite unghiuri, rotunjirea capetelor și șlefuirea pieselor cu secțiune rotundă, se folosesc *mașini de șlefuit cu discuri, mașini de șlefuit cu cilindri, mașini cu disc și cilindri, mașini de șlefuit portabile* și altele.

Mașina de șlefuit cu disc și cilindru vertical (fig. 3.88) este alcătuită din batiul *1*, mecanismul de acționare *2* al discului *3*, mecanismul de acționare *4* al cilindrului vertical de șlefuire *5*, mesele *6* și *7* și dispozitivele de reglare.

Discul de șlefuit *3* este acționat printr-o transmisie cu curele trapezoidale de la motorul electric. Pentru oprirea rapidă a discului de șlefuit mașina este dotată cu o frînă electromagnetică. Hîrtia de șlefuit se montează pe disc cu ajutorul unui inel metalic elastic care presează marginile hîrtiei în locașul executat special în zona periferică a discului.

În vederea executării operațiilor de șlefuire, piesele se așază pe masa de lucru *6*, așezată în fața discului și se presează pe fața frontală a acestuia.

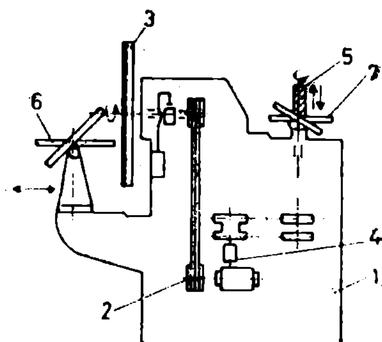


Fig. 3.88. Mașina de șlefuit cu disc și cilindru vertical.

Pentru mărirea posibilităţilor de şlefuire masa de lucru se poate roti.

Cilindrul de şlefuit 5, montat în poziţie verticală, este acţionat de motorul electric prin transmisia cu curele şi axul vertical 4. În afara mişcării principale de rotaţie, cilindrul execută şi el mişcarea axială oscilatorie pentru a se realiza o şlefuire netedă. Hîrtia sau pînza abrazivă este înfăşurată pe cilindru. Masa de lucru 7 este montată pe un suport care permite reglarea şi înclinarea în diferite poziţii.

Şlefuirea se execută aşezînd piesa pe masă şi apăsînd-o uşor pe cilindrul abraziv.

Reglarea maşinii cuprinde fixarea poziţiei meselor sub unghiul dorit şi la înlăţimea corespunzătoare formei şi mărimii pieselor.

Modul de lucru. La această maşină pot lucra simultan doi muncitori : unul execută şlefuirea pieselor pe disc, celălalt pe cilindru.

Întrucît viteza de şlefuire la disc este mai mare pe periferia discului, şlefuirea se face întîi în zona centrală şi apoi se deplasează piesa spre periferie.

Forma constructivă a batiului acoperă piesele în mişcare. Absorbţia prafului este favorizată de un sistem de palete aşezat pe partea interioară a discului de şlefuire. Maşina este prevăzută cu un racord la instalaţia de exhaustare a prafului.

La şlefuirea pieselor mici se folosesc şi maşini de şlefuit cu disc orizontal, maşini de şlefuit cu disc vertical şi cilindru orizontal; maşini de şlefuit cu tambur flexibil cu aer.

3.7.6. Linii de şlefuire

Pe aceste linii se asigură prelucrarea celor două feţe furniruite ale panourilor printr-o singură trecere.

Linia se şlefuit prezentată în fig. 3.89 cuprinde două maşini de şlefuit cu bandă lată, una cu contact de sus şi una cu contact de jos, legate între ele prin instalaţii de transport. Stivele de panouri sînt aduse la capătul liniei de şlefuire cu ajutorul transportoarelor cu role libere şi aşezate pe platforma încărcătorului automat 1. Acest încărcător se compune dintr-un schelet metalic pe care se găseşte o masă mobilă, prevăzută cu benzi transportoare, articulată la unul din capete de un schelet metalic şi o masă fixă. Masa mobilă preia panourile din stivă şi le trece pe masa fixă prevăzută, de asemenea, cu benzi transportoare.

Panourile sînt trecute pe transportorul cu role acţionate 2, care le introduce în maşina de şlefuit cu bandă lată, cu contact de jos 3. În această maşină se realizează şlefuirea de jos a panoului. Prin instalaţia de transfer liniar 2, panourile trec în maşina de şlefuit cu bandă lată cu contact de sus 4, în care se şlefuieşte partea superioară a panoului.

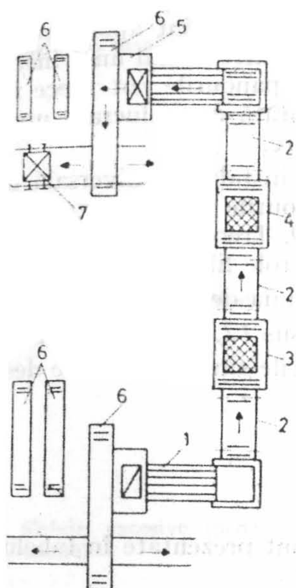


Fig. 3.89. Linie automată de şlefuit.

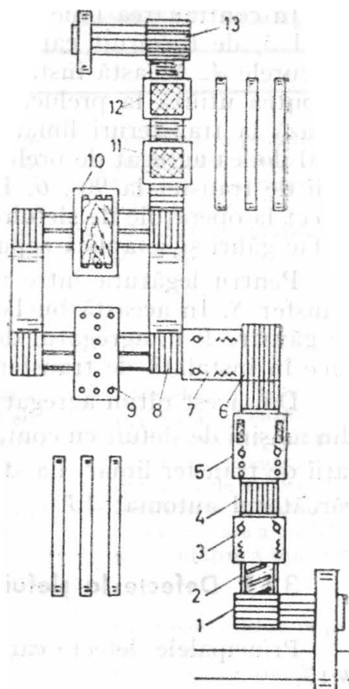


Fig. 3.90. Linie automată de prelucrare a canturilor de furniruit lungi ale panourilor, de aplicat cepuri şi şlefuit feţele panourilor.

De pe instalaţia de transfer *2*, panourile sînt preluate de descărcătorul automat *5*, care funcţionează invers decît încărcătorul automat. După trecerea fiecărui panou, masa mobilă se ridică cu grosimea unui panou. Prin suprapunerea acestora pe platforma cu role se formează stiva. Stivele formate sînt trecute pe calea cu role libere *6* apoi pe căruciorul de transport *7*, cu ajutorul căruia sînt duse la prelucrările ulterioare.

Productivitatea liniei este în funcţie de ritmul de alimentare şi viteza de avans aleasă, corespunzător cu calitatea suprafeţelor ce se prelucrează. Lungimea liniei depinde de lungimea panourilor care se şlefuiesc, de maşinile de şlefuit şi de lungimea instalaţiilor de transfer.

Linia automată de prelucrarea canturilor, de furniruit canturile lungi ale panourilor, de aplicat cepuri şi şlefuit feţele panourilor (fig. 3.90) este deservită de un încărcător automat *1*, care cu ajutorul unei instalaţii de transfer cu role acţionate *2*, introduce panourile în agregatul dublu de prelucrat canturi *3*.

În continuarea liniei, panourile sînt preluate și introduse în agregatul *5*, de furniruit canturile lungi de către o instalație de transfer cu curele *4*. Această instalație are lățimea de lucru reglabilă pentru a se putea utiliza la prelucrarea panourilor de diferite lățimi și se utilizează la transferuri liniare între mașini. Panourile sînt apoi trecute în al doilea agregat de prelucrat canturi *7*, prin intremediul unei instalații de transfer la 90°, *6*. De la acest agregat panourile pot trece fie direct la operațiile de şlefuire, fie pe buclă separată de prelucrare unde se fac găuri și se aplică cepuri, și apoi la șlefuire.

Pentru legătura între utilaje se foloseşte instalația universală de transfer *8*. În această buclă de prelucrare panourile trec din agregatul de găurire *9* în agregatul de aplicat cepuri *10*. Trecerea panourilor se face în instalații de transfer și transportor cu role libere.

Din acest ultim agregat panourile trec în linia de șlefuire compusă din maşini de șlefuit cu contact de jos *11* și de sus *12*, legate prin instalații de transfer liniar. La sfîrșitul liniei panourile sînt preluate de descărcătorul automat *13*.

3.7.7. Defecte la șlefuire

Principalele defecte care apar la șlefuire sînt prezentate în tabelul 3.17.

Tabelul 3.17

Principalele defecte care apar la șlefuire

Defect	Cauza	Prevenirea și remedierea
1	2	3
1. Zgirieturi ale furnirelor	– Utilizarea benzilor de şlefuit de granulație și duritate necorespunzătoare. – Înălțimea diferită a granulelor înglobate pe suport. – Stivuirea panourilor necurățate de praf și manipularea necorespunzătoare.	– Controlul modului in care se efectuează operația de șlefuire și respectarea regimului optim prescris. – Recepția atentă a sculelor abrazive cu înălțime diferită a granulelor. – Stivuirea panourilor să se facă după desprăfuirea lor, iar manipularea să se facă cu atenție. Zgîrieturile profunde se pot elimina prin chituire sau în cazuri mai grave prin înlocuirea piesei degradate.

1	2	3
2. Şlefuirea insuficientă	— Nerespectarea tehnologiei de şlefuire (numărul de şlefuiri şi granulaţia). — Lemn cu structură neuniformă ; fibre ridicate şi aspect scămoşat.	— Controlul respectării regimului de şlefuire. — Umezire intermediară între şlefuiri. — Repetarea operaţiei de şlefuire.
3. Carbonizarea suprafeţelor şlefuite	— Se folosesc benzi uzate. — Presiunea în timpul şlefuirii este prea mare ; viteza de tăiere prea mică. — Benzile sînt încărcate cu praf şi impurităţi.	— Controlul şi înlocuirea periodică a benzilor. — Verificarea respectării regimului tehnologic al operaţiei de şlefuire. — Verificarea instalaţiei de exhaustare a prafului şi de curăţire a benzilor.
4. Şlefuiri excesive (penetrante)	— Denivelări ale panoului rezultate din operaţiile de calibrare. — Denivelări pe suprafaţa panoului provenite din aglomerări de adezivi. — Grosimea furnirelor aplicate pe panouri a fost neuniformă, furnirul a prezentat zone subţiate. — Planeitatea panourilor nu este corespunzătoare — Executarea neatentă a operaţiei de şlefuit sau funcţionarea defectuoasă a maşinilor.	— Controlul calibrării panourilor. — Controlul modului de aplicare a adezivului. — Sortarea atentă a furnirelor înaintea furniruirii. — Asigurarea planeităţii panourilor la presare şi în timpul condiţionării. — La şlefuirea la care apăsarea se execută manual, muncitorul trebuie să lucreze foarte atent ; să se verifice funcţionarea maşinilor şi să se remedieze eventualele defecţiuni.
5. Şlefuirea excesivă a muchiilor canturilor panourilor.	— Nu se folosesc dispozitive de protecţie a canturilor. — Muncitorul care apasă sabotul în timpul presării nu urmăreşte protejarea canturilor.	— Folosirea dispozitivelor de protecţie a canturilor. — Instruirea muncitorilor privind respectarea recomandărilor de lucru, Folosirea utilajelor la care protecţia este asigurată prin construcţia maşinii.

1	2	3
6. Ondulări și suprafețe retușate.	— Șlefuirea neuniformă. — Precizie și reglaj insuficient al mașinilor.	— Reglarea preciziei de lucru a mașinii. Controlul executării operațiilor anterioare: calibrare, aplicare adezivi, furniruire. — La șlefuire se va controla calitatea prelucrării după fiecare operație prin compararea pieselor cu etaloane omologate.

3.8. Finisarea mobilei

3.8.1. Importanța finisării mobilei, clasificarea procedeelor de finisare

Procesul de finisare cuprinde o grupă de operații prin care se acoperă suprafețele produselor cu o peliculă de lacuri, vopsele sau cu folii din materiale plastice, oferindu-le rezistențe la acțiunea agenților fizico-chimici și la degradări mecanice. Se îmbunătățește, de asemenea, valoarea estetică a produselor.

După natura materialelor folosite și tehnologia aplicată, mobila poate fi finisată *transparent* sau *opac*.

La *finisarea transparentă* se formează pelicule care evidențiază desenul, textura și culoarea naturală sau modificată a lemnului. Prin finisarea transparentă se urmărește punerea în valoare a însușirilor decorative naturale ale lemnului masiv sau ale furnirului. Peliculele transparente se pot obține prin : *ulciere, ceruire, lăcuire cu lacuri nitrocelulozice poliesterice sau carbamidice,* avînd diferite grade de lucru și cu *lacuri mate* (introcelulozice sau carbamidice).

Finisarea transparentă poate fi *cu pori închiși* sau *cu pori deschiși*.

La *finisarea opacă* se formează pelicule care acoperă structura, desenul și culoarea lemnului. Peliculele opace se obțin cu substanțe peliculogene pigmentate ca : *vopsele pe bază de ulei, emailuri, lacuri colorate puternic.* Se urmărește asigurarea unei colorări estetice îmbinată cu o rezistență maximă la uzură și decolorare a suprafețelor.

În afara procedeelor de finisare arătate se mai folosesc și alte procedee cum sînt :

— finisarea prin *acoperire cu folii de materiale plastice cu sau fără suport textil*. Procedeul este recomandat la suprafețe supuse la uzură și condiții de exploatare deosebite (mobilier pentru spații comerciale, pentru săli de spectacole, săli de așteptare) ;

— finisarea prin *texturare* — imprimarea unor texturi lemnoase de specii valoroase pe furnire de specii comune sau pe PAL șpacluit și grunduit și PFL grunduit. Procedeul se realizează pe linii de texturare și este în curs de extindere avînd în vedere micșorarea cantității de furnire disponibile ;

— finisarea prin *acoperire cu PFL înnobilat prin melaminare sau emailare* practicate la mobilier de laboratoare, bucătării, spații comerciale ;

— finisarea prin *ardere superficială a suprafețelor*, folosite mai ales la mobilierul rustic din lemn de rășinoase.

Pentru ca o peliculă de lac să corespundă scopului pentru care a fost executată trebuie să îndeplinească anumite condiții cum sînt :

— aderență bună la suprafața lemnului ;

— rezistență la acțiunea factorilor externi (fizici, chimici, mecanici) ;

— elasticitate suficientă ;

— să se poată realiza prin procedee mecanizate și chiar automatizate de mare productivitate.

Procesul de finisare cuprinde ca etape : *pregătirea suprafețelor lemnului, aplicarea peliculei, prelucrarea peliculei.*

Succesiunea operațiilor este determinată de natura materialului de finisare, de natura suportului lemnos, de scopul urmărit.

3.8.2. Pregătirea suprafeței lemnului pentru finisare

Pregătirea suprafeței cuprinde *operații obligatorii* (șlefuire, desprăfuire, condiționare) și *operații specifice* (decolorare, colorare, umplerea porilor).

Șlefuirea corectă a lemnului înaintea finisării este hotărîtoare în obținerea unui aspect plăcut prin reliefarea texturii lemnului și uniformitatea peliculei de lac.

Desprăfuirea suprafeței după șlefuire este necesară pentru a obține claritatea texturii, mai ales la finisarea cu pori deschiși. Se face cu perii rotative cu absorbție puternică, care să absoarbă tot praful din porii lemnului.

Condiționarea se face în vederea uniformizării umidității și aducerii acesteia la o valoare sub 12%, pentru a evita apariția defectelor. Piesele se stivuiesc în încăperi cu aer condiționat.

Decolorarea lemnului. Decolorarea se execută în cazul finisării transparente în culoarea naturală a lemnului sau în culori slab nuanțate,

pentru îndepărtarea petelor, dungilor închise la culoare, a resturilor de clei sau rășină, urmărindu-se mărirea valorii estetice.

Operația de decolorare se aplică în următoarele cazuri :

— decolorarea totală, numită și *albirea lemnului*, se aplică la specii deschise la culoare : paltin, mesteacăn, stejar, plop etc. pentru evitarea tendinței de îngălbenire în timp ;

— decolorarea suprafețelor din lemn masiv sau furniruite, cu zone de colorație neuniformă, pentru uniformizarea culorii naturale, la : cireș, ulm, nuc, stejar.

Decolorarea poate precede colorarea în vederea obținerii unor culori uniforme.

Prin decolorare o parte din pigmenții naturali ai lemnului sînt modificați prin proces chimic de oxidare sau reducere. La speciile care conțin substanțe tanante agentul decolorant transformă taninul într-o combinație solubilă în apă.

Substanțele chimice folosite pentru decolorare sînt : *perhidrolul* (apa oxigenată cu concentrație 30%), *acidul oxalic* (sarea de măcriș), *permanganatul de potasiu*.

Cele mai bune rezultate se obțin cu perhidrol, care realizează decolorarea în profunzime, nu este toxic și este ieftin. Se descompune ușor și produce reacții de oxidare în timp scurt la temperaturi ridicate (peste 100°C) sau în mediu alcalin. Frecvent se utilizează rețeta : 30 părți perhidrol, 3 părți amoniac cu concentrația 25%. Amoniacul accelerează descompunerea perhidrolului, după care se evaporă fără să mai fie nevoie de îndepărtarea lui ulterioară. Uneori se evaporă însă înainte ca descompunerea perhidrolului să fie completă și de aceea se înlocuiește cu alte alcalii.

Decolorarea se poate realiza prin două-patru umectări succesive cu 60—80 g/m^2 amestec de decolorare. După ultima umectare, suprafețele se depozitează 24—48 ore.

Aplicarea soluției se poate face manual, cu un tampon de bumbac, insistîndu-se mai mult în locurile de culoare închisă. Piesele de dimensiuni mici se pot decolora prin imersie cu soluție de perhidrol, luîndu-se măsuri de protecție împotriva exploziei și a incendiului ce se poate declanșa la contactul dintre apa oxigenată concentrată și substanțele organice din lemn. Operația se poate mecaniza, aplicînd soluția prin pulverizare pneumatică. Se folosesc pistoale cu dublă alimentare (conductă pentru perhidrol și conductă pentru soluție de amoniac) executate din materiale rezistente la peroxizi.

Decolorarea cu acid oxalic se utilizează la decolorarea liniilor închise ale stejarului. Acidul oxalic se prezintă sub stare fizică solidă, cristalin, de culoare albă, ușor solubil în apă și foarte toxic. Se utilizează, cu măsuri speciale de protecție împotriva toxicității, soluții formate din 70...100 g acid oxalic într-un litru de apă.

Se aplică prin tamponare ; după 10 min este necesară o spălare cu apă și apoi o neutralizare cu amoniac 3—5%.

Cu rezultate bune se pot folosi la decolorare hipocloriţii şi clorura de var, datorită acţiunii de oxidare a clorului ce intră în compoziția acestor substanțe.

Datorită apei care intră în componența soluţiilor folosite la decolorare, după decolorare fibrele lemnului şi celelalte celule se umflă și se ridică scamă. De aceea, după decolorare este necesară o uscare şi o ușoară netezire prin şlefuire cu hîrtie de șlefuit fină sau uzată.

Pentru îndepărtarea petelor de rășină se utilizează terebentina, benzina și acetona.

Colorarea lemnului. Colorarea este una din cele mai vechi metode aplicate lemnului pentru înfrumusețarea aspectului său: se folosește atît la specii cu desene şi texturi valoroase cît şi la esențe cu desene și texturi „palide". Prin colorare se urmăreşte accentuarea desenului lemnului, uniformizarea culorii sau imitarea speciilor valoroase.

În tehnica colorării lemnului se cunosc două moduri principale de lucru :

— colorantul este aplicat în scopul de a fi absorbit în fibră, în care caz se accentuează structura și desenul lemnului ;

— colorantul este aplicat cu scopul de a rămîne la suprafața lemnului, metodă prin care se obține o estompare a structurii, un aspect odihnitor.

În ambele situații se realizează colorarea cu materii colorante transparente, cunoscute sub denumirea de *baițuri*, utilizate sub formă de soluții.

La colorarea lemnului se utilizează *baițuri de origine minerală, baițuri organice* şi *baițuri duble sau pe bază de săruri metalice* solubile în apă sau în alţi solvenţi ca : alcool etilic, alcool metilic, esenţă de terebentină etc.

Colorarea se poate realiza în funcţie de natura colorantului, *prin reacții chimice* sau pe *cale fizică.*

Colorarea prin reacții chimice conduce la evidenţierea reală a structurii lemnului, la o imagine pozitivă deoarece culoarea se fixează în special în zonele cu conţinut mărit în lignină, deci în zonele de lemn tîrziu care vor apare mai colorate decît lemnul timpuriu.

Aplicarea acestor baițuri se face în două etape, la speciile care nu conţin substanțe tanante. În prima etapă, numită şi *prebăițuire,* se introduc în lemn tanin sau substanțe cu funcții chimice asemănătoare (pirogalol, pirocatehină, amine organice).

În a doua etapă, *băițuirea posterioară,* se aplică soluţia sărurilor unor materiale, aleasă corespunzător nuanţei ce trebuie să se obţină. La speciile ce conţin tanin (stejar) colorarea se face într-o singură etapă.

Culorile obţinute prin reacţii chimice sînt variate, calde, naturale şi foarte rezistente la lumină și apă.

Se recomandă ca soluţiile ce reprezintă prima componentă să fie aplicate proaspete întrucît au viabilitate redusă (12 h). Aceste soluţii nu trebuie să vină în contact cu metalele.

După uscarea primei soluţii se aplică a doua — se lasă să reacţioneze 24 h şi apoi se şlefuieşte în lungul fibrelor.

Colorarea pe cale fizică se realizează cu coloranţi organici sintetici, solubili în apă sau în spirt.

Colorarea se realizează prin pătrunderea superficială a baiţului în lemn şi fixarea pe pereţii fibrelor pe care le colorează. Cum coloranţii sînt absorbiţi datorită afinităţii lemnului pentru soluţii apoase, zonele de lemn timpuriu vor fi colorate mai intens decît zonele de lemn tîrziu deoarece lemnul timpuriu fiind mai puţin dens are capacitate de absorbţie mai mare. Se obţine o imagine negativă a structurii lemnului.

Coloranţii acizi solubili în apă au o largă utilizare datorită rezistenţei bune la lumină, deşi produc variaţii dimensionale ale suportului din cauza aportului de apă în timpul colorării şi produc o nouă asprire a suprafeţelor.

Aplicarea baiţurilor se poate face manual cu peria sau pensula, prin pulverizare, imersie, vălţuire, turnare în vid. Cu o perie lată cu păr lung se aplică un strat de baiţ uniform pe toată suprafaţa ; cu peria uscată se şterge excesul pentru a nu produce pete ; se lasă să se usuce 12—24 h într-o încăpere cu temperatura 18—20°C, ferite de praf şi umezeală ; după uscare suprafeţele sînt uşor şlefuite cu hîrtie abrazivă fină, eventual uzată.

Băiţuirea pieselor cu dimensiuni reduse şi forme simple (picioare, bare de haine, arcuri de legătură etc.) se face prin imersie sau cufundare. Piesele se cufundă într-o cadă din lemn 30—60 s, după care se scot, se scurg de excesul de baiţ şi se lasă să se usuce timp de 60—90 min. Operaţia se poate mecaniza prin cufundarea pieselor introduse într-un conteiner din plasă de sîrmă fixat de cîrligul unui electropalan.

Soluţia de colorant utilizată trebuie împrospătată şi schimbată periodic pentru că absorbţia coloranţilor se face selectiv şi soluţia îşi schimbă concentraţia.

Aplicarea prin pulverizare se realizează cu aparate de pulverizat care folosesc duze cu diametrul de 1,2...1,5 mm, iar presiunea aerului comprimat în timpul lucrului este de 2...2,5 at. Se poate obţine aceeaşi culoare pe toată suprafaţa piesei dacă se pulverizează un număr uniform de straturi de baiţ, sau în degrade, cînd se aplică un număr de straturi ce creşte progresiv de la periferie spre centrul geometric al suprafeţei.

Procedeul cel mai indicat pentru a obţine efectul estetic dorit rămîne cel manual.

Coloranţii bazici solubili în spirt se utilizează pentru retuşuri pe suprafeţe foarte mici, deoarece spiritul se evaporează repede şi se produc pete. Rezistenţa la lumină a acestor coloranţi este redusă.

Colorarea lemnului prin afumare se bazează pe conţinutul în tanin al lemnului, care-şi poate schimba culoarea în prezenţa alcaliilor. Se practică pentru colorarea în nuanţele gri-argintiu, la stejar, în prezenţa vaporilor de amoniac.

Piesele de lemn se aşază într-o etuvă (încăpere) etanşă şi se expun vaporilor de amoniac; intensitatea culorii este în funcţie de timpul de expunere şi de concentraţia vaporilor. Datorită conţinutului variabil în tanin al lemnului colorarea este neuniformă. Se recomandă gruparea pieselor înainte de montaj în grupe de nuanţe apropiate.

Umplerea porilor. Una din principalele caracteristici ale suportului lemnos este *porozitatea* sa. Vasele lemnului apar, în secţiune transversală, sub formă de pori de diferite mărimi, grupări, forme şi aşezări. Porii sînt mari şi răspîndiţi în zonele de lemn timpuriu la specii ca: stejar, ulm, frasin.

Pentru a anula microabaterile de structură, realizînd suprafeţe netede pe care peliculele se pot aplica cu consumuri reduse, se efectuează *operaţia de umplere a porilor.*

Materialele folosite se numesc *umplutori de pori* şi sînt alcătuite din pulberi în amestec cu un liant din ulei sicativ, derivaţi nitroceluloziei sau răşini sintetice.

Umplerea porilor cu umplutor pe bază de ulei. Umplutorul acesta este un grund 600-1 preparat din ulei de in cu adaosuri de răşini şi materiale de umplere (praf de nisip silicios, făină de sticlă).

Se aplică prin întindere cu pensula, cu tamponul, prin pulverizare, turnare sau imersie. Operaţia decurge astfel: se aplică materialul pe suprafaţă în exces, se întinde pe toată suprafaţa prin frecare cu perii sau tampoane, perpendicular pe direcţia fibrelor, iar după cîteva minute, timp în care umplutorul de pori se fixează în goluri, se şterge excesul cu un material textil aspru (doc silvic).

În tehnologiile moderne, aplicarea se face folosind *maşini de aplicat cu valţuri,* ce pot fi cuprinse în linii de finisare.

După aplicare urmează uscarea 6—24 ore, la 10—20°C. Deşi umplutorul pe bază de ulei realizează o umplere bună a porilor şi asigură o aderenţă bună la suprafaţa finisată, prezintă dezavantajul că prin uscare i se reduce volumul, producîndu-se aşa-zisa „cădere în pori" care atrage după sine denivelarea peliculei de lac.

Aplicarea umplutorilor de pori pe bază de răşini sintetice. Se utilizează la finisarea cu lacuri nitrocelulozice, datorită compatibilităţii cu acestea şi a preţului redus. Acest material este mai stabil, fenomenul de „cădere în pori" este diminuat.

Aplicarea se face la fel ca la umplutorii pe bază de ulei. La umplerea porilor se pot folosi şi lichide cum sînt:

— umplutorul de pori format din doi componenţi pe bază de răşini poliuretanice, care este compatibil cu orice fel de lac. Durata de uscare

se poate reduce la minimum 2 ore dacă temperatura se ridică la 50—60°C ;

— umplutorul de pori pe bază de rășini carbamidice, folosit înaintea finisării cu lacuri carbamidice.

La speciile cu pori mici este suficientă aplicarea numai a lichidului umplutor. Pentru specii cu pori mari compoziția se prepară dintr-un amestec în proporție de 1 : 1 cu praf de umplut pori.

3.8.3. Aplicarea materialelor de finisare

La aplicarea lacurilor și vopselelor se cunosc mai multe procedee: *aplicarea manuală, aplicarea prin pulverizare,* prin *turnare,* prin *imersie,* prin *vălțuire.*

Aplicarea manuală a materialelor de finisare se face cu pensula, tamponul, rola, buretele, șpaclul etc., procedee utilizate în ateliere și în șantierele de construcții, dar au o productivitate redusă și consum mare de manoperă.

Aplicarea lacurilor și vopselelor prin pulverizare. Procedeul de aplicare prin pulverizare este încă utilizat pe scară largă deși prezintă multe dezavantaje. Prin pulverizare, soluția de lac este dispersată în particule foarte fine, care apoi sînt proiectate pe suprafața de finisat, formînd un strat uniform.

Pulverizarea se face: cu ajutorul aerului comprimat — numită *pulverizare pneumatică*; cu lacul sub presiune — numită *pulverizare fără aer* și *în cîmp electrostatic.*

Pulverizarea cu aer comprimat. Aceasta constă în antrenarea, printr-o duză, a materialului de finisare sub formă de soluție de către un jet de aer sub presiune.

Instalația pentru pulverizarea pneumatică la rece (fig. 3.91) se compune din compresorul de aer *1*, pus în funcțiune de motorul electric *2*, recipientul rezervor de aer comprimat *3*, filtrele de aer *4*, rezervoarele de lac *5*, aparatele de pulverizat *6*, conductele de aer comprimat *7*, *8* și *9*, cabinele de pulverizare a lacului *10* și instalația de evacuare a aerului viciat *11*.

Aerul aspirat de compresor este comprimat la 3—6 at și introdus în rezervor pentru a-și menține presiunea. Apoi este trimis prin conducte și filtru la aparatul de pulverizat, unde întîlnește lacul pe care îl dispersează și proiectează pe suprafața de finisat.

Unealta principală de lucru este *aparatul de pulverizat* (fig. 3.92) prevăzut cu dispozitiv de reglare a alimentării cu aer și lac. Acest aparat permite realizarea unor jeturi din picături fine cu forme diferite: jet plat, jet rotund, jet turtit.

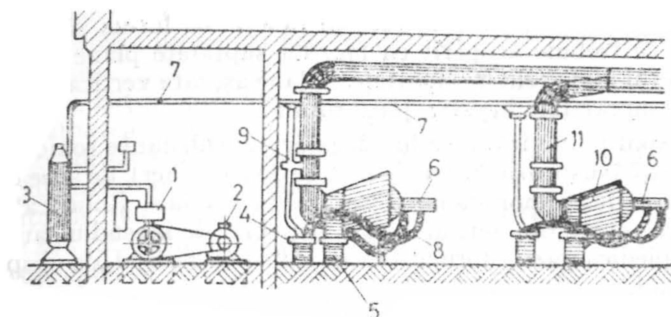


Fig. 3.91. Schema instalaţiei de pulverizat lac cu aer comprimat.

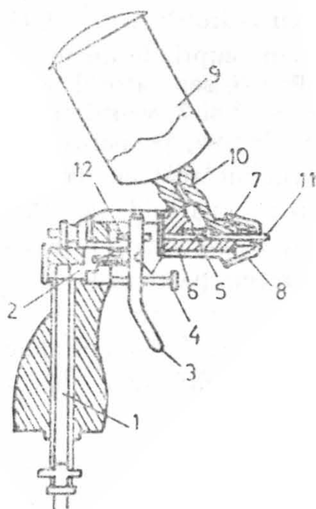


Fig. 3.92. Aparatul pentru pulverizarea lacului.

Aparatul de pulverizat funcţionează astfel: aerul comprimat, la 2,5—3,5 at, trece prin canalul *1* şi prin supapa *2* acţionată de declanşatorul *3*. Reglarea admisiei aerului se face prin şurubul *4*. Aerul trece prin canalele *5* şi *6* spre canalul inelar *7* care înconjoară duza *8*. Lacul se scurge din rezervorul (cupă) *9* montat pe aparat sau poate fi trimis sub presiune de către o pompă, printr-un racord special al aparatului de pulverizat. Prin canalul *10* lacul ajunge în orificiul *11*, unde este dispersat şi pulverizat prin duza *8*.

Reglarea debitului de lac se face cu ajutorul acului *12*.

Alegerea formei jetului se face în funcţie de forma şi dimensiunile obiectului ce trebuie acoperit cu lac. La suprafeţe plane orizontale se foloseşte jetul plat, pentru suprafeţele plane aşezate vertical, jetul turtit, iar pentru suprafeţele înguste, jetul rotund.

În timpul pulverizării au loc degajări de substanţe toxice şi se formează o ceaţă (suspensie de particule fine de lac în aer), de aceea operaţia se execută în faţa unor *standuri* sau *cabine speciale*. Rolul cabinei este de a absorbi ceaţa din aer, anihilînd pericolul de incendiu sau explozie şi de a împiedica gazele formate să se ridice la nivelul de respiraţie al muncitorului.

Cabinele pot fi *simple* sau *cu hidrofiltru*. Cabinele simple sînt, în general, executate din pereţi de tablă asamblate şi prevăzute cu un ventilator de evacuare a ceţei de lacuri. La pulverizarea lacurilor nitrocelulozice depunerile de nitrolac pe pereţii cabinei pot provoca la cea mai mică scînteie incendiu. De aceea, s-au realizat şi se folosesc mai mult cabine cu hidrofiltru (fig. 3.93).

Cabina cuprinde un rezervor de apă *1*, o cameră de stropire *2* cu hidrofiltru *3*, separatorul de picături *4*, hota de absorbţie a aerului *5*, conductele *6* şi *7*, ventilatorul *8*, rezervorul de apă *9*, pentru formarea perdelei de apă, pe paravanul *10*, pereţii laterali *11* şi copertina *12*.

Aerul încărcat cu particule de lac întîlneşte perdeaua de apă *1*, care separă o parte de lac. Restul lacului se separă în camera *2* sub acţiunea apei pulverizată prin duzele hidrofiltrului *3*. Separatorul de picături va reţine particulele de apă sau lac antrenate de curentul de aer creat de ventilator.

Soluţiile de lac se pot aplica la temperatura obişnuită sau încălzite prin diferite mijloace. Aplicarea lacurilor încălzite permite folosirea

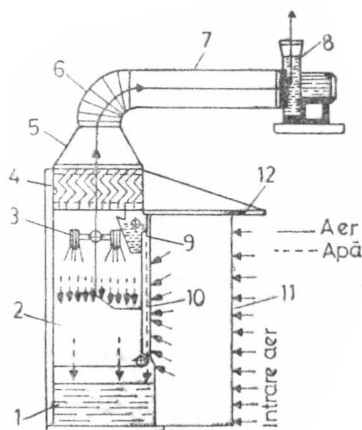


Fig. 3.93. Schema cabinei de pulverizat lac.

soluţiilor de lac cu vîscozitate mai mare, asigură o aderenţă a peliculelor mai bună, se aplică un număr mai redus de straturi şi ca urmare productivitatea creşte.

Pentru a obţine pelicule de calitate bună este obligatorie respectarea următoarelor reguli :

— jetul de lac să fie perpendicular pe suprafaţa care se pulverizează ;

— pulverizatorul se deplasează paralel cu suprafaţa de lăcuit, la distanţa de 100...250 mm (creşte odată cu diametrul duzei), cu o viteză de 20...25 m/min, acoperind suprafaţa cu benzi de lac adiacente, care se suprapun la 1/3 din lăţime ;

— un strat de lac se realizează prin pulverizarea suprafeţei mai întîi deplasînd pistonul de stropit longitudinal şi apoi transversal ;

— presiunea aerului comprimat 2,5—3,5 at ;

— temperatura camerei de pulverizare 20—22°C ;

— umiditatea relativă a aerului în camera de pulverizare 55—60%.

La terminarea lucrului se goleşte lacul din vas, se opreşte intrarea aerului şi se spală pulverizatorul cu diluant. În timpul întreruperii lucrului, pulverizatorul se păstrează cu duza într-un vas cu diluant.

În timpul lucrului, muncitorii trebuie să poarte echipament de protecţie ca : mănuşi, şorţ, ochelari, iar la sfîrşitul lucrului trebuie să se spele pe mîini cu apă caldă şi săpun, după care se vor unge cu lanolină.

Pulverizarea fără aer se realizează cu ajutorul unor duze speciale, alimentate cu lac sau vopsea care au presiune statică sau dinamică ridicată (100—200 at la rece şi 20—40 at la cald), care proiectează lacul cu o viteză mare. Cînd viteza critică este depăşită, coeziunea particulelor lacului sau vopselei este şi ea depăşită şi acestea se transformă într-o pulbere fină.

Presiunea hidrostatică a materialului de finisare este creată cu ajutorul unei pompe cu aer comprimat cu raport de multiplicare (30 : 1), pentru a putea obţine presiunea necesară. Se foloseşte aerul comprimat din reţeaua normală industrială de 6 at.

Acest procedeu prezintă unele avantaje faţă de pulverizarea cu aer şi anume : consumul de aer care nu se face în scopuri tehnologice este de circa 4 ori mai redus ; se pot aplica lacuri mai vîscoase şi deci consumul de diluant este mai mic ; pierderile de lac la aplicare sînt mai reduse (nu se formează ceaţă) ; condiţiile sanitare de lucru sînt mai bune.

Pulverizarea fără aer, numită şi *hidraulică*, asigură o înaltă productivitate, se utilizează însă limitat pentru că aparatele au un cost relativ ridicat, iar aplicarea lacurilor cu viabilitate limitată este greoaie sau imposibilă.

Pulverizarea în cîmp electrostatic. La aplicarea lacurilor şi vopselelor prin pulverizare cu aer se înregistrează pierderi însemnate de material datorită formării ceţei ; la pulverizarea fără aer, nu toate particulele ajung pe panou, datorită rezistenţei opuse de aerul înconjurător. În

scopul reducerii pierderilor la minimum se recomandă pulverizarea în cîmp electrostatic.

Principiul aplicării constă în dirijarea particulelor fine de lac, spre piesă, într-un cîmp electric. Traiectoria particulelor va coincide cu liniile de forță ale unui cîmp electric format între aparatul care dispersează lacul în particule și suprafața de finisat. Ajunse pe suprafața piesei, particulele cedează sarcina electrică pozitivă și sînt reținute de forțele de adeziune.

Instalațiile diferă după modul în care se realizează dispersia lacului și pot fi cu *dispersie pneumatică*, cu *dispersie mecanică* și cu *dispersie electrostatică*. Ultimele două metode sînt mai folosite.

Aparatele de pulverizat pot avea forme diferite : cupă, disc, paralelipiped. Instalația de pulverizat cu difuzorul în formă de disc (fig. 3.94) se compune dintr-un transportor suspendat *1*, pe care se deplasează piesele *3*, discul atomizor *2*, rezervorul de lac *4*, pompa hidraulică *5* și transformatorul de înaltă tensiune.

Discul atomizor *2* are o construcție specială, cu marginile ascuțite. În timpul funcționării discul are o mișcare de rotație și o mișcare oscilatorie în plan vertical, a cărei amplitudine se reglează în funcție de dimensiunile obiectelor ce se finisează. Lacul este trimis sub presiune printr-un orificiu aflat în centrul discului. Datorită forței centrifuge lacul formează o peliculă continuă ce se scurge spre periferia acestuia.

Discul este conectat la generatorul de înaltă tensiune ; astfel lacul se ionizează și ajungînd la periferia discului se dispersează în particule fine. Particulele sînt proiectate spre obiect datorită forței centrifuge, creată prin rotirea discului, în combinație cu forța cîmpului electrostatic. Ca urmare a faptului că forța centrifugă acționează în același sens cu liniile de forță consumul de energie electrică este mai redus.

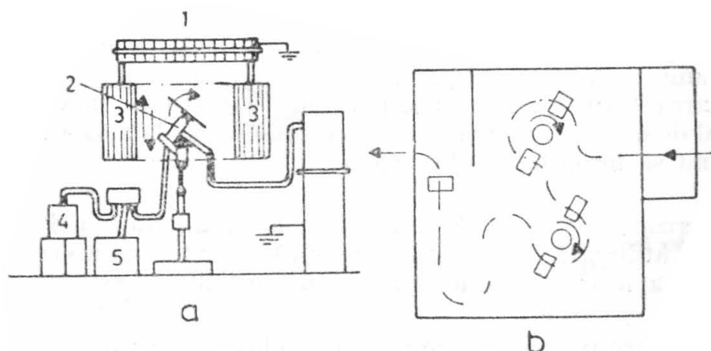


Fig. 3.94. Instalație de pulverizat în cîmp electrostatic cu difuzor în formă de disc :
a — schema instalației ; *b* — drumul parcurs de lac.

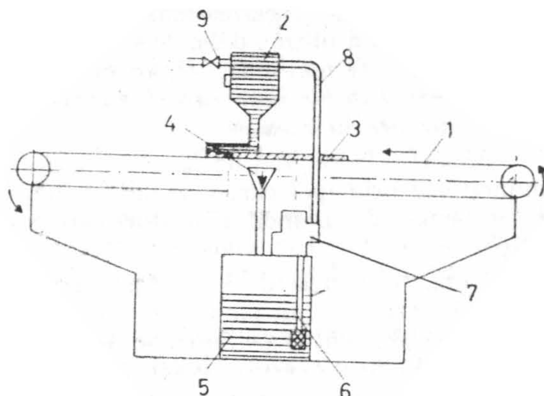


Fig. 3.95. Maşina de turnat lac — schema de funcţionare:

1 — bandă transportoare a pieselor; 2 — cap de turnare; 3 — piesă de lemn; 4 — jgheab de colectare; 5 — rezervor de lac; 6 — pompă; 7 — filtru de lac; 8 — conductă; 9 — ventil.

Aplicarea lacurilor prin turnare. Turnarea lacurilor se face cu ajutorul utilajelor speciale numite *maşini de turnat* care permit să se realizeze o perdea de lac, ce se aşterne pe suprafaţa în mişcare, perpendiculară pe direcţia de turnare.

Maşinile de turnat lac pot avea unul (fig. 3.95) sau două capete de turnare.

În fabricile de mobilă din ţara noastră se foloseşte **maşina de turnat lac cu două capete MTL-2.**

Capul de turnare (fig. 3.96) este format din corpul *1* prevăzut la partea inferioară cu două plăci (cuţite) *2*, dintre care una se fixează iniţial într-o anumită poziţie, iar a doua se deplasează prin rotaţia axului excentric *3* cu ajutorul unei manivele. Strîngerea plăcilor se face prin şuruburile *4*.

Lungimea capului de turnare fiind mare, există posibilitatea ca mărimea fantei să nu fie aceeaşi pe toată lungimea ei. Pentru a realiza constanţa lăţimii, axul *3* are excentricitate constantă. Varierea cantităţii de lac ce se scurge pe panouri se obţine prin reglarea lăţimii fantei

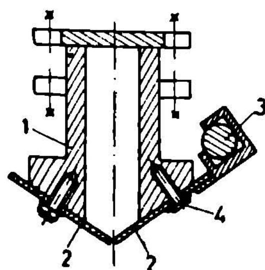


Fig. 3.96. Capul de turnat lac.

capului de turnare, reglarea înălţimii capului de turnare, reglarea vitezei benzii. Pentru a obţine pelicule egale ca grosime pe suprafaţa panoului au fost realizate mai multe tipuri de capete de turnare: *cap de turnare care lucrează sub presiune, cap de turnare care lucrează prin cădere liberă, cap de turnare cu vacuum.*

Modul de lucru. Maşina de turnat lac este deservită de trei muncitori: muncitorul principal care comandă banda de transport şi face alimentarea benzii, doi muncitori ajutori care evacuează piesele lăcuite de pe maşină.

După ce soluţia de lac a fost preparată la vîscozitatea necesară, se umple rezervorul maşinii şi se porneşte pompa de alimentare cu preaplinul deschis, pentru a elimina aerul din capul de turnare. Dacă se aplică lacul la cald, atunci este necesar a se porni şi circulaţia agentului de încălzire din rezervorul maşinii, pînă se înregistrează temperatura necesară. Apoi se porneşte banda transportoare; se reglează viteza acesteia, înălţimea capului de turnare, deschiderea fantei şi presiunea lacului. Piesele ce trebuie lăcuite se aşază la mijlocul benzii, trec pe sub fanta capului de turnare şi apoi sînt depozitate pe rafturi metalice, în poziţie perfect orizontală.

După terminarea lucrului se goleşte rezervorul şi maşina se spală cu diluant; pentru spălare, diluantul urmează în maşină acelaşi circuit ca şi lacul. După spălare, între pereţii fantei se introduce un profil de material plastic pentru a o proteja.

Aplicarea lacurilor prin imersie. Metoda prin imersie constă în cufundarea obiectelor destinate finisării în rezervoare umplute cu material de finisare, scoaterea lor după o anumită durată, scurgerea excesului şi uscarea naturală sau forţată a peliculei formate.

Se utilizează limitat, pentru că este greu să se obţină o calitate corespunzătoare a suprafeţei finisate, deşi este unul din procedeele cele mai economice atît la manoperă cît şi la consumul de materiale.

Se recomandă folosirea lacurilor cu solvenţi neinflamabili şi mai grei decît aerul pentru a forma deasupra lacului *2* din cuva de imersie *1* (fig. 3.97), un strat gros de vapori *3* prin care se deplasează piesa *4* la intrarea şi la ieşirea din baia de imersie. Stratul de vapori asigură formarea unei pelicule de calitate, fără scurgeri de lac şi bule de aer.

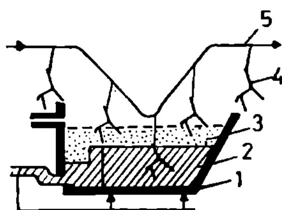


Fig. 3.97. Schema de lăcuire a scaunelor prin imersie.

Piesele sînt fixate în dispozitive de prindere, care se deplasează cu transportorul cu lanț 5 ; viteza la ieșirea din baia de lac 2 trebuie să fie uniformă și cuprinsă între 0,3—2 m/min. Baia de imersie este, de obicei, o construcție de tablă sudată prevăzută cu orificii de golire rapidă în caz de incendiu și pompe pentru recircularea lacului. În sistemul de recirculare sînt montate filtre pentru reținerea impurităților ce ajung în baie odată cu obiectele de finisare.

Aplicarea lacurilor prin vălțuire. Acest procedeu se poate utiliza numai la finisarea obiectelor cu suprafețe plane și constă în aplicarea materialului de finisare pe un valț care apoi se rostogolește pe suprafața obiectului ce trebuie finisat.

Alimentarea valțului cu material de finisare se face printr-un valț dozator, care se poate apropia sau depărta de valțul de aplicare, reglîndu-se grosima stratului de lac.

Procedeul permite aplicarea unor pelicule subțiri (circa 50 g/m²), la viteze de avans cuprinse între 7 și 25 m/min. Pelicule groase se pot obține prin repetarea trecerilor cu uscări intermediare.

Se practică în linii de finisare cu o înaltă mecanizare, la șpacluire ; se recomandă la finisarea transparentă cu lacuri mate.

3.8.4. Finisarea cu lacuri nitrocelulozice

Lacurile nitrocelulozice sînt soluții de nitroceluloză în solvenți organici la care se adaugă rășini sintetice, plastifianți, absorbanți de raze UV și altele, pentru îmbunătățirea proprietăților.

Aplicarea lacurilor nitrocelulozice prin pulverizare se realizează în general, prin aplicarea a 3—4 straturi de lacuri între care se lasă o perioadă de uscare de 4—12 ore, la temperatura de 18—22°C. După ultimul strat de lac pulverizat, pelicula trebuie lăsată să se usuce, înainte de prelucrare, 48—72 h. Vîscozitatea soluției de lac aplicat la rece va fi de 26—30 s (CF4), crescînd de la primul spre ultimul strat de lac, iar pentru lacuri aplicate la cald de 22—24 s (CF4). Consumul de lac pentru a obține lacuri oglindă este de 760 g/m².

Aplicarea lacurilor nitrocelulozice prin turnare se face în straturi. Pentru a obține o peliculă cu grosime de 130—150 μm lacul se aplică în trei straturi ; primul strat 150 g/m² urmat de uscare 60 min, la temperatura camerei, sau 20 min în tunel, la temperatura de 50°C, cu o preuscare naturală de 10 min, pentru a evita formarea bulelor de aer ; al doilea strat 200 g/m², urmat de uscare 2 h la temperatura camerei ; al treilea strat 250 g/m². După ultimul strat lacurile se usucă 24—48 ore, la temperatura de 20—25°C, sau 4 h în tunele de uscare, la temperatura de 45—50°C, după o zvîntare la temperatura camerei.

Pelicula se consideră uscată dacă nu rămîn urme în peliculă prin aşezarea unui tifon peste care se aşază o greutate de 2 kg.

Uscarea accelerată se realizează în camere sau celule de uscare, în straturi şi în tunele, după ultimul strat. Uscarea artificială se realizează în trei etape : 1 — preuscare sau întărire, perioadă în care temperatura nu trebuie să depăşească 40°C, pentru a împiedica formarea crustei ce opreşte evaporarea solventului ; 2 — uscarea propriu-zisă, la care temperatura ajunge pînă la 60°C şi este în legătură cu punctul de inflamabilitate al solvenţilor ; 3 — răcire uşoară, temperatura se reduce la 40—30°C.

Instalaţiile de uscare pot fi cu aer cald sau, în linii de finisare, cu radiaţii infraroşii sau cu raze ultraviolete.

3.8.5. Prelucrarea peliculelor

După uscare peliculele prezintă diferite denivelări ; pentru a obţine gradul de luciu oglindă se execută următoarele operaţii : *şlefuirea umedă a peliculei, egalizarea chimică sau mecanică* a peliculei, *lustruirea finală*.

Şlefuirea umedă. Şlefuirea umedă se execută cu hîrtie sau pînză abrazivă hidrorezistentă cu granulaţie 220, 320 şi 400. În timpul şlefuirii suprafaţa peliculei se umezeşte cu un amestec de white-spirt cu 10% petrol, pentru evitarea supraîncălzirii peliculei. Se recomandă ca operaţia să se execute în trei trepte : prima şlefuire se execută sub un unghi de 35—40° faţă de direcţia fibrelor, folosind granulaţie 180—220 ; a doua şi a treia şlefuire se execută paralel cu fibrele, folosind granulaţie 280—320 şi respectiv 400.

Nu se vor şlefui piese cu defecte în peliculă, neuscate sau cu grosimi sub 180—200 μm.

După şlefuire în petrol, suprafeţele sînt şterse cu o cîrpă de bumbac, degresată cu soluţie de 90% spirt industrial sau o emulsie de detergenţi şi se depozitează pe cărucioare pentru uscare şi revenire la duritatea iniţială.

Operaţia se execută la maşini de şlefuit cu bandă obişnuită sau maşini de şlefuit automate cu bandă orizontală şi presiune pneumatică. Presiunea se execută pe toată lungimea benzii de şlefuit ; se execută operaţii de calitate superioară şi cu productivitate mare.

Pentru canturi se folosesc maşini speciale de şlefuit canturi în pachete şi maşini de şlefuit cu disc.

La suprafeţele mici se folosesc maşini de şlefuit cu talpă vibratoare.

Controlul şlefuirii se face astfel : se şterge suprafaţa peliculei cu ajutorul unei bucăţi de cauciuc cu o muchie perfect netedă ; dacă în urma acesteia nu rămîn zone lucioase şlefuirea este bine făcută.

Egalizarea. Egalizarea este operaţia prin care se continuă nivelarea peliculei. Se poate realiza pe cale *chimică* sau *mecanică*.

La *egalizarea chimică* se folosesc amestecuri de solvenţi cu plastifianţi şi răşini care au rolul de a înmuia superficial pelicula.

Cantitatea de egalizator trebuie astfel dozată, încît după mişcarea lui să rămînă pe suprafaţa peliculei o urmă curată care atinsă cu mîna să fie lipicioasă şi să păstreze amprentele.

Egalizarea mecanică se realizează prin şlefuire cu pastă şi prezintă avantajul că scurtează ciclul de fabricaţie, eliminîndu-se timpul de uscare între egalizări. Operaţia se poate executa mecanizat, la maşini automate cu bandă orizontală şi presiune pneumatică, la maşini cu disc rotativ, la maşini de lustruit cu cilindri şi maşini de lustruit cu trei benzi şi trei cilindri sau valţuri.

Se utilizează succesiv paste cu granulaţia 5 000 colorate în roşu, cu granulaţia 10 000 colorată în galben deschis şi 17 000 la pasta colorată în alb.

Maşina de şlefuit cu doi cilindri tip MLP-2 (fig. 3.98) este formată din batiul *1*, cilindrii de lustruit *2*, masa *3*, transportorul cu bandă *4* acţionat de un motor electric prin intermediul unui reductor cu variator. Se obţin viteze între 4—12 m/min.

Cilindrii de lustruit sînt executaţi dintr-un ax de oţel pe care se montează prin strîngere 26 de discuri textile din molton flanelat. Cilindrii sînt acţionaţi individual de către motoare electrice ; primul cilindru se roteşte în acelaşi sens cu mişcarea de avans, iar al doilea cilindru în sens invers mişcării de avans.

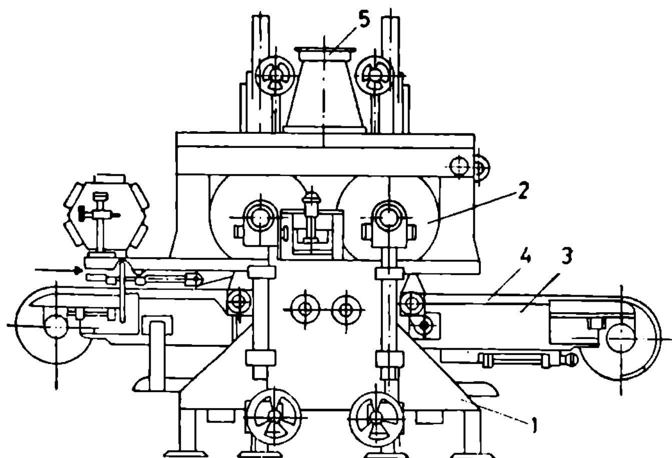


Fig. 3.98. Maşina de lustruit cu doi cilindri, tip MLP-2

Evacuarea prafului şi a resturilor de paste se face prin hota de exhaustare 5.

Ungerea cilindrilor de lustruit cu pastă se face prin frecarea calupurilor de pastă pe discurile textile. Calupurile se introduc în nişte cutii reglabile pe verticală, pentru a se putea doza cantitatea de pastă ce se preia pe discuri.

Pentru a evita încălzirea puternică şi acumularea de electricitate statică provocate de frecarea dintre discuri şi pelicule, maşinile sînt dotate cu instalaţie de răcire cu aer sau cu instalaţii de pulverizat lichid antistatic.

Pentru curăţirea şi lustruirea peliculei la maşinile cu mai mulţi cilindri, după ultimul cilindru este montat un mecanism de lustruit format din patru discuri tampoane.

Reglarea maşinii pentru lucru constă în reglarea pe verticală a mesei transportoare funcţie de grosimea pieselor ce se prelucrează ; reglarea cilindrilor pe verticală în funcţie de încărcarea motorului electric corespunzător cilindrului. Se reglează, de asemenea, viteza de avans şi dozarea cantităţii de pastă pe cilindri.

Caracteristicile tehnice ale maşinii :

— lăţimea maximă a panoului	710 mm ;
— grosimea limită a panoului	15—70 mm ;
— turaţia cilindrilor	1 000—1 200 rot/min.

Lustruirea finală a peliculelor. După şlefuirea şi lustruirea peliculei cu pastă sau prin egalizare se execută lustruirea finală folosind lichidul de lustruit ce are în compoziţia sa cretă silicioasă cu granulaţie foarte fină şi unguent, emulsie de ulei. Lichidul are şi efect antistatic, realizîndu-se odată cu lustruirea şi descărcarea electricităţii statice cu care suprafaţa peliculei s-a încărcat în timpul şlefuirii.

Operaţia se execută manual, cu ajutorul unei ţesături moi din finet, sau cu maşini de lustruit portabile.

Maşina de lustruit portabilă este prevăzută cu un disc textil cu diametrul de circa 200 mm, montat pe un ax acţionat de un motor electric. Turaţia discului este de circa 1 400 rot/min. Manipularea maşinii se face cu ajutorul unor mînere.

Protecţia împotriva electrocutării se asigură prin izolaţia mînerelor şi prin legare de protecţie a motorului la conductorul de nul.

3.8.6. Defecte cauze şi remedierea lor la aplicarea lacurilor nitrocelulozice şi la prelucrarea peliculelor cu nitrolac

Principalele defecte la aplicarea lacurilor nitrocelulozice şi la prelucrarea peliculelor cu nitrolac, cauzele şi modul de remediere se dau în tabelul 3.18, respectiv 3.19.

Defecte, cauze și mijloace de prevenire și remediere la aplicarea lacurilor nitrocelulozice

Defectul	Modul de prezentare	Cauza care îl produce	Mijloace de prevenire și remediere
1	2	3	4
1. Lipsă de aderență.	— Desprinderea peliculei sau albirea suportului.	— Umiditatea excesivă a suportului și mediului peste 65%. — Manipularea necorespunzătoare a peliculei proaspăt aplicată.	— Condiționarea panourilor astfel ca umiditatea să nu depășească 12%. — Manipularea atentă a pieselor. — Se spală zona defectă cu solvenți și diluanți și se execută o nouă lăcuire.
2. Căderea lacului în pori.	— Denivelări în peliculă.	— Suport poros. — Grosimea peliculei sub 150 µm. — Presiunea aerului la pulverizare excesivă — Lacul are temperatura sub 15°C.	— Reducerea porozității prin umplerea porilor. — Respectarea consumului specific de lac.
3. Aspect necorespunzător al peliculei (coajă de portocală) albirea sau albăstrirea peliculei	— Pelicula ondulată cu asperități. — Dungi pe suprafața piesei. — Modificarea culorii peliculei.	— Folosirea materialului cu carcteristici necorespunzătoare; solvenți prea puțin volatili. — Nerespectarea condițiilor de lucru (temperatura aerului prea scăzută, distanța prea mare între pulverizator și piesă $v_{aer} > 1$ m/s).	— Respectarea condițiilor de lucru și a caracteristicilor materialelor.
4. Bule de aer în peliculă.	— Denivelări în peliculă.	— Vîscozitatea lacului prea mare. — Distanța prea mică între piesă și pulverizator. — Utilizarea unei presiuni prea mari. — Folosirea duzelor cu diametrul peste 2,8 mm. — Nerespectarea raportului optim aer-lac.	— Bulele izolate se vor străpunge în stare proaspătă și se vor umple cu lac. — Se vor aplica pelicule cu grosimi reduse. — Se vor respecta cu strictețe: vîscozitatea lacului, Ø duză, presiunea aerului, distanța pînă la piesă.

Tabelul 3.18 (continuare)

1	2	3	4
5. Cratere.	— Cratere de diferite mărimi rotunde sau ovale.	— Variația presiunii lacului în timpul pulverizării.	— Se vor prevedea în instalații rezervoare de aer comprimat și se va controla presiunea.

Tabelul 3.19

Defecte, cauze și mijloace de prevenire, la prelucrarea peliculelor cu nitrolac

Defect	Cauza care îl provoacă	Mijloc de prevenire
1	2	3
	LA ȘLEFUIREA UMEDĂ	
1. Jupuirea peliculei sau desprinderea ei de pe piesă.	— Pelicula nu a fost uscată suficient. — Pelicula s-a supraîncălzit în timpul șlefuirii.	— Respectarea regimurilor și a duratelor de uscare. — Folosirea corectă a lichidului de răcire în timpul șlefuirii.
2. Denivelări ale suprafeței peliculei.	— Pelicula este încă umedă, de aceea după șlefuire continuă să se usuce producîndu-se contrageri.	— Respectarea strictă a timpului de uscare.
	LA ȘLEFUIREA CU PASTĂ ȘI EGALIZARE	
1. Îmbîcsirea suprafeței cu pastă.	— Pelicula apare încețată pentru că pasta se imprimă pe peliculă insuficient uscată.	— Respectarea duratelor de uscare.
2. Zgîrieturi pe suprafața piesei.	— Șlefuire cu granulații necorespunzătoare. — Cilindrii sau benzile de șlefuit au resturi de pastă uscată.	— Respectarea granulațiilor prescrise. — Curățirea cilindrilor și a benzilor de resturi de pastă.
3. Desprinderea peliculei de lac.	— Supraîncălzirea pieselor la șlefuirea prea îndelungată. — Supraîncălzirea din cauza presiunii prea mari a valțurilor textile.	— Respectarea duratelor de răcire între șlefuiri. — Menținerea presiunii de șlefuire în limite admisibile.

1	2	3
4. Şlefuirea incompletă a canturilor sau marginilor.	— Lipsa de planeitate a panoului. — Neatenţia muncitorului. — Bara de presiune reglată incorect.	— Corectarea poziţiei barei de presiune. — Urmărirea atentă a canturilor şi marginilor în timpul prelucrării.

3.8.7. Finisarea cu lacuri poliesterice

Finisarea cu lacuri poliesterice nesaturate, datorită indicilor calitativi deosebiţi ai acestora, este considerată ca cea mai avantajoasă finisare cu pori deschişi şi luciu cu strălucire.

Finisarea cu lacuri poliesterice prezintă următoarele avantaje: se obţine un grad de luciu superior, transparenţă mare, rezistenţă la solvenţi, la uzură şi la pătare.

Dificultăţile principale ale acestor lacuri sînt viabilitatea redusă proces de aplicare mai pretenţios, reclamă mînă de lucru mai calificată şi se zgîrie uşor.

Pentru a obţine finisări de calitate, la pregătirea suprafeţelor se vor respecta următoarele :

— încleierile cu adezivi fenolformaldehidici nu sînt indicate datorită faptului că fenolii inhibă reacţia ; de asemenea, suprafeţele furniruite nu se vor finisa 48 h ;

— umiditatea panourilor trebuie să fie de maximum 12%, umiditatea mai mare reducînd aderenţa şi producînd pete ;

— suprafeţele vor fi curăţate de pete, de grăsimi ;

— speciile ce conţin substanţe fenolice nu pot fi finisate cu lacuri poliesterice decît după o grunduire prealabilă ;

— colorarea lemnului se recomandă să se facă numai cu coloranţi rezistenţi la peroxizi ;

— şlefuirea se va face cu granulaţie 80 şi 120 pentru a îmbunătăţi aderenţa.

Aplicarea lacurilor poliesterice. Aplicarea lacurilor se face prin *turnare* şi *pulverizare.*

La *turnare* se folosesc maşini de turnat lac cu două capete de turnare ; se aplică procedeul *ud pe ud* sau *sandviş* astfel : se aplică cu primul cap de turnare lac poliesteric roz (conţine şi acceleratorul) în consum specific de 220 g/m² ; se aplică, cu cel de-al doilea cap de turnare, lac poliesteric galben 110 g/m² (cu iniţiator). Se lasă să se gelifieze 30—60 min, după care se toarnă al treilea strat de lac componenţa roz, consum specific 220—240 g/m², prin capul al doilea de turnare.

Se va acorda atenţie deosebită stabilirii timpului de gelifiere între cele două treceri prin maşină, cunoscînd că aplicarea stratului trei înainte de gelifiere conduce la căderi în pori şi efectul *„coaja de portocală“*, iar aplicarea stratului trei prea tîrziu prezintă pericolul reţinerii parafinei în peliculă.

Aprecierea punctului de gelifiere optim se determină prin atingerea lacului ; se consideră gelifierea realizată dacă nu rămîne amprentă şi parafina se poate şterge, pelicula rămînînd lucioasă.

După aplicarea ultimului strat se lasă timp de uscare 4 h pînă la întoarcerea panourilor şi 24 ore pînă la prelucrarea peliculei. Grosimea peliculei brute ce se obţine este 350—400 μm.

În afara procedeului ud pe ud se utilizează mai rar *procedeul de turnare prin contact*, numit şi *procedeul aplicării succesive* sau *cu grund activ*.

Aplicarea se realizează astfel : se toarnă mai întîi un strat de grund activ cu consum specific de 100 g/m², se lasă pentru uscare un timp de 45 min pînă la 24 h, în funcţie de grundul utilizat. Urmează turnarea lacului poliesteric cu al doilea cap de turnare al maşinii cu consum de 250 g/m² şi o perioadă de gelifiere de 45 min. În acest timp se produce o uşoară întărire a lacului şi migrarea parafinei spre suprafaţă. Se toarnă al doilea strat de lac cu un consum specific de 250 g/m².

Uscarea finală se face ca şi la procedeul ud pe ud.

La *aplicarea prin pulverizare* se foloseşte *pistolul cu două conducte de alimentare* sau *pistolul obişnuit.*

Pentru cazul folosirii pistolului cu alimentare dublă, componentele se prepară ca şi la turnare. Dozarea componentelor roz şi galben în raportul 4 : 1 se face automat.

La folosirea pistolului obişnuit, lacul poliesteric se prepară într-un vas de sticlă sau emailat şi numai cantitatea ce se poate pulveriza în 10 min ; altfel se produce gelifierea amestecului în recipientul pistolului şi se înfundă duza. Metoda aceasta numită şi *a amestecului* are utilizări limitate (canturi, lucrări de reparare a peliculelor), datorită productivităţii reduse.

După pulverizare piesele se îndepărtează unele de altele pentru a evita lipirea lor în momentul întăririi lacului.

Prelucrarea peliculelor poliesterice. Peliculele de lacuri poliesterice se prelucrează prin *şlefuire* şi *lustruire cu pastă.*

Şlefuirea se execută în trei trepte şi are drept scop îndepărtarea stratului superficial de parafină de pe suprafaţa panourilor. Parafina trebuie îndepărtată complet pentru a obţine pelicule cu luciu şi transparenţă superioară.

Prima şlefuire se execută perpendicular pe direcţia fibrelor, folosind materiale abrazive cu granulaţia 320 ; a doua şi a treia şlefuire se execută paralel cu direcţia fibrelor, folosind materiale abrazive cu granulaţia 400 şi 500. Operaţia se execută la maşina de şlefuit cu bandă orizontală

prevăzută cu bare de presare pneumatică. Pentru a păstra calitățile benzilor abrazive, acestea se vor curăța periodic cu aer comprimat

Lacurile poliesterice, avînd o duritate și o rezistență mai mare decît a lacurilor nitrocelulozice, se șlefuiesc uscat, fără lichid de lustruit iar regimul de lucru admite presiuni mai mari (60—70 g/m²) și viteze de tăiere sporite pînă la 15—20 m/s.

Șlefuirea se consideră terminată cînd suprafața peliculei prezintă un aspect semilucios, fără zgîrieturi și urme de la banda de șlefuire.

Lustruirea cu pastă se execută mecanic, în două trepte, și anume : șlefuirea cu pastă în calup roșie cu granulația 5 000—7 000 și lustruirea tot cu pastă calup de culoare deschisă (galbene și albe) cu granulația 10 000—17 000.

Pentru executarea acestei operații se folosesc *mașini cu bandă orizontală, mașini cu cilindri, mașini cu discuri, mașini de lustruit automate cu două benzi* etc.

La noi în țară s-au realizat *mașini de lustruit cu șase cilindri*, ceea ce contribuie la ridicarea productivității și la obținerea unei calități superioare a peliculelor de lac.

Construcția și funcționarea mașinii este asemănătoare cu cea a mașinilor cu doi cilindri. Primii trei cilindri se rotesc în același sens cu sensul de avans, ultimii trei se rotesc în sens invers avansului.

La mașinile cu benzi acestea sînt confecționate din fibre, pîslă sau teflon. Benzile se curăță de ceară cu un cuțit, nu cu peria, pentru a nu le deteriora. Cilindrii se curăță prin trecerea prin mașină a unui panou pe care se fixează material abraziv cu granulația 60.

În timpul lustruirii panourilor trebuie evitată supraîncălzirea suprafețelor. În acest scop panourile trebuie depozitate în rastele și trecerea la operația următoare nu trebuie făcută decît după revenirea panoului la temperatura ambiantă.

Lustruirea finală se realizează cu lichid de lustruit, folosind mașini portabile cu disc ; se pot folosi și mașini de șlefuit cu bandă din teflon care lucrează cu viteze cuprinse între 15 și 18 m/s. Ca și la prelucrarea lacurilor nitrocelulozice, lichidul de șlefuit are și proprietăți antistatice.

Această operație nu este obligatorie pentru că nu repară mult din aspectul peliculei și conduce la scăderea considerabilă a productivității.

După lustruire piesele se șterg bine cu o cîrpă din material textil curat și moale.

Suprafața prelucrată trebuie să prezinte luciu oglindă, uniform, fără urme de la prelucrările anterioare, fără ceață.

3.8.8. Defecte, cauze și modul de remediere a lor la aplicarea lacurilor poliesterice și la șlefuirea și lustruirea peliculelor

Defectele și remedierea lor, la aplicarea lacurilor poliesterice și la șlefuirea și lustruirea peliculelor se dau în tabelul 3.20, respectiv 3.21.

Tabelul 3.20

Defecte, cauze și mijloace de remediere la aplicarea lacurilor poliesterice

Denumirea defectului	Felul de prezentare	Cauza care îl produce	Mijloace de remediere
1	2	3	4
		Defecte datorite suportului	
1. Lipsă de aderență.	— Desprinderea peliculei sau o albire a suportului — Desprinderea peliculei și pete cenușii.	— Esențe lemnoase incompatibile cu lacurile poliesterice (teak, mansonia, palisandru, brad). — Umiditatea suportului peste 12%, umiditatea aerului peste 75%.	— Aplicarea unui grund izolator pe bază de rășini poliuretanice. — Condiționarea suportului. Respectarea umidității aerului.
2. Aspectul suprafețelor finisate necorespunzător.	— Pete cenușii, pori argintii, aspect încețoșat.	— Depuneri de substanțe în vasele lemnului. — Pătrunderea adezivului prin porii furnirului.	— Sortarea atentă a furnirului. — Colorarea adezivului în culoarea lemnului — Îndepărtarea surplusului de colorant.
3. Cratere.	— Cratere de diferite mărimi rotunde și ovale.	— Placa a fost stropită cu substanță grasă sau are amprente de mînă murdară.	— Șlefuirea panourilor, degresarea perfectă.
		Defecte datorite calității lacului	
1. Uscarea necorespunzătoare a peliculei.	— Lacul nu se gelifiază în 30—60 min și nu se usucă la praf în 90 min.	— Componența roz conține prea puțin naftenat de cobalt. — Componența galbenă conține prea puțin peroxid. — Lacul poliesteric (ambele componente) are valabilitatea depășită.	— Utilizarea lacurilor numai în termenele de garanție și păstrarea în condiții corespunzătoare. — Respectarea rețetelor de preparare.

1	2	3	4
	— Peliculă opalescentă şi lipicioasă.	— Parafina are punctul de topire sub temperatura de reacţie a lacului. — Parafina rămîne în lac, în loc să migreze spre suprafaţă.	— Controlul strict al punctului de topire a parafinei ce se include în lacuri ţinînd cont şi de anotimpul în care se lucrează.
2. Schimbarea culorii peliculei.	— Închiderea culorii suporturilor decolorate.	— Colorarea lacului provocată de culoarea închisă a naftenatului de cobalt.	— Problema nu este rezolvată de chimişti.
3. Aspect necorespunzător peliculei.	— Denivelări şi cratere.	— Timp de gelifiere foarte scurt. — Temperatura mediului ambiant prea ridicată.	— Filtrarea lacului, verificarea vîscozităţilor şi a temperaturilor.
		— Temperatura lacului prea ridicată. — Impurităţi în lac.	— Şlefuirea panourilor defecte cu hîrtie abrazivă 280 g şi relăcuirea panourilor.
4. Peliculă înceţoşată.	— Peliculă tulbure.	— Calitatea necorespunzătoare a parafinei. — Utilizarea unor răşini învechite sau a unui stiren necorespunzător.	— Recepţie atentă a lacurilor mai ales iarna şi vara. — Proba practică înainte de aplicare.
	Defecte produse de aplicare necorespunzătoare		
1. Aspect necorespunzător al peliculei finisate.	— Pelicula moale. — Căderi în pori, rezistenţă slabă la acetonă, peliculă poroasă şi neuniformă, denivelări, neaderenţă între straturi.	— Nerespectarea parametrilor aerului în camera de odihnă T, sub 20°C (sau peste 30°C). — Curenţi de aer în sala de finisare. — Iluminare directă cu raze solare în timpul gelifierii. — Durate prea scurte sau prea lungi ale timpilor de uscare între straturi.	— Răcirea lacului în timpul verii, prin circularea de apă rece în mantaua rezervorului maşinii de turnat lac. — Respectarea condiţiilor cerute de aplicarea lacurilor. — Şlefuirea panourilor defecte cu hîrtie abrazivă granulaţie 280 şi relăcuire.

1	2	3	4
2. Scurgerea lacului.	— La turnare lacul curge de pe panouri.	— Viscozitatea lacului prea mică. — Temperatura de lucru prea ridicată. — S-a adăugat prea mult solvent în lacuri. — S-a turnat lac în strat prea gros. — Panourile nu stau în poziție orizontală.	— Se va reduce temperatura lacului. — Interzisă diluarea lacurilor fără avizul laboratorului. — Se va respecta cantitatea de lac ce trebuie aplicată. — Se va asigura orizontalitatea panourilor.

La prelucrarea panourilor se pot produce defecte care înrăutățesc proprietățile peliculelor.

Tabelul 3.21

Defecte, cauze și remedierea lor la șlefuirea și lustruirea peliculelor

Defectul	Cauza care le provoacă	Mijloc de remediere
1	2	3
1. Șlefuirea incompletă a canturilor și a marginilor.	— Lipsa de planeitate a panoului. — Manipularea sau reglarea greșită a presiunii la șlefuire. — Neatenția muncitorului.	— Corectarea reglării barei de presiune. — Urmărirea atentă a marginilor și canturilor la șlefuire.
2. Desprinderea peliculelor de lac.	— Șlefuirea suprafețelor cu presiune prea mare. — Supraîncălzirea peliculei. — Suprafețe cu abateri de formă.	— Menținerea presiunii de șlefuire în limite admisibile. — Folosirea unor viteze de avans mai mari pentru a nu încălzi excesiv suprafețele.
3. Îmbîcsirea suprafeței cu pastă.	— Prelucrarea peliculelor incomplet uscate. — Prelucrarea cu scule îmbîcsite cu pastă.	— Respectarea regimurilor și a duratelor de uscare. — Curățirea periodică a valțurilor și a benzilor de șlefuit.
4. Zgîrieturi pe suprafețe.	— Șlefuirea cu materii abrazive prea dure. — Lustruirea cu cilindri sau benzi pe care sînt resturi de pastă uscată.	— Respectarea granulației și durităților prescrise. — Curățirea valțurilor și a benzilor de pastă după utilizare.

1	2	3
5. Îmbîcsirea suprafeţelor de lustruit.	— Lustruirea suprafeţelor incomplet uscate. — Nerespectarea pauzelor între şlefuiri.	— Respectarea duratelor de uscare şi a pauzelor de condiţionare.
6. Dizolvarea peliculelor de egalizare.	— Folosirea tampoanelor prea umede. — Lustruirea unor pelicule prea subţiri şi incomplet uscate.	— Folosirea unor tampoane fără exces de egalizator. — Urmărirea grosimii peliculei în fazele de lucru.

3.8.9. Finisarea transparentă cu lacuri mate

Această finisare se realizează cu lacuri mate şi este foarte utilizată în ultimul timp datorită avantajelor pe care le prezintă. Alături de finisarea prin uleiere şi ceruire, aceasta evidenţiază cel mai frumos structura naturală a lemnului, conferă suprafeţelor rezistenţa la uzură prin pătare, rezistenţe fizico-chimice bune (diferit după natura lacului), iar ciclul de fabricaţie este mai redus avînd în vedere că se simplifică tehnologia, prin eliminarea completă a operaţiilor de prelucrare a peliculelor.

Efectul de mat se obţine la suprafaţa peliculei după uscare, datorită diferenţei dintre indicele de refracţie al agentului de matisare şi al mediului în care este dispersat ; alegerea agentului de matisare, caracteristicile sale şi procentul de participare influenţează asupra gradului de mat, asupra transparenţei şi a rezistenţei la zgîriere.

Finisarea transparentă cu lacuri mate se poate realiza cu porii deschişi, semiînchişi şi cu porii închişi.

Întrucît peliculele sînt foarte subţiri (25—40 μm) şi nu se prelucrează ulterior, se acordă o atenţie deosebită pregătirii suprafeţei de finisare şi modului de aplicare. Se folosesc frecvent lacuri nitrocelulozice mate şi lacuri carbamidice mate formate din doi componenţi : răşini alchidoureice şi întăritor — un acid organic. Lacurile carbamidice au rezistenţe fizice chimice mai bune şi împiedică îngălbenirea în timp la stejar, problemă practic imposibil de realizat la folosirea lacurilor nitromate.

Aplicarea lacurilor mate se poate face prin pulverizare sau turnare, luîndu-se măsuri speciale pentru ca aerul din atelierele de lucru să fie complet lipsit de praf, temperatura mediului să nu fie sub 20°C, iar umiditatea relativă a aerului să nu depăşească 75%.

Gradul de mat (mat mătăsos, semimat, mai adînc etc.) se poate alege în funcţie de specia ce se finisează şi se modifică amestecînd lacurile mate cu lacuri obişnuite.

3.8.10. Finisarea opacă, lucioasă sau mată a mobilei

Peliculele opace protejează suprafețele din lemn nefurniruite împotriva variațiilor de umiditate și temperatură, făcîndu-le practice pentru întreținere (spălare) și conferindu-le o valoare estetică prin culoarea materialelor folosite. Metoda de finisare opacă se aplică la mobilier de bucătărie, mobilier pentru creșe și cămine, precum și pentru mobilier folosit în aer liber.

La finisarea opacă se folosesc vopsele pe bază de ulei, nitroemailuri, emailuri carbamidice sau din alte rășini sintetice.

Finisarea cu vopsele pe bază de ulei. Vopselele pe bază de ulei sînt amestecuri obținute din pigmenți (coloranți) și uleiuri sicative sau semisicative.

Pentru finisarea opacă se cere ameliorarea suprafeței lemnului, știind că lemnul masiv, panelul sau PAL-ul furniruit prezintă suprafețe poroase și că finisarea opacă este o finisare cu pori închiși. În acest scop se aplică prin pulverizare, pensulare sau imersie grunduri de uleiuri sicative. Stratul de grund se usucă timp de 24 ore, la 20—25°C sau două ore la o temperatură de 55—60°C. Apoi suprafețele se chituiesc local pentru astuparea denivelărilor. Chitul se usucă în 2—4 ore, la temperatura de 20—25°C. Suprafețele chituite se șlefuiesc cu hîrtie abrazivă cu granulația 100—120.

După aceea se aplică primul strat de vopsea prin pensulare sau pulverizare. Uscarea peliculei are loc la temperatura de 20—25°C, timp de 24—48 ore. Dacă în urma uscării primului strat de vopsea piesele prezintă defecte, acestea se corectează prin chituire cu chituri colorate ca și vopseaua.

Suprafețele sînt uscate 2—4 ore, la 20—25°C, și șlefuite cu hîrtie abrazivă de granulație 100—120. În continuare se aplică al doilea strat de vopsea, prin pensulare sau pulverizare. Uscarea finală durează 48—72 ore, la 20—25°C.

Finisarea opacă cu emailuri nitrocelulozice. Emailurile sînt amestecuri de pigmenți cu lacuri pe bază de nitroceluloză. Astăzi se produc emailuri nitrocelulozice modificate cu rășini sintetice. Acestea păstrează timpul redus de uscare și prelucrarea ușoară, în plus se asigură o rezistență bună la medii cu umiditate variabilă.

Realizarea finisărilor se face diferit, în funcție de suport. Pentru finisarea pieselor din fag masiv tehnologia este următoarea :

— șlefuirea în alb a reperelor cu hîrtie abrazivă, ultima granulație fiind 120 sau chiar 150 ;

— grunduirea cu grund umplutor de pori G005—2, operație ce se execută prin imersie ; grundul se diluează cu white-spirt pînă la o vîscozitate de 22—25 s prin cupa Ø 3 mm, la 20°C ;

— se șterge surplusul de grund și se lasă pentru uscare 8 h la temperatura camerei sau 2—3 h, la 50—60°C ;

— aplicarea stratului I de nitroemail D 102-1 ;
— chituirea defectelor, uscare-şlefuire ;
— aplicarea stratului II de nitroemail E 102-1 ;
— uscare minim 12 h la 20—25°C.

Suprafeţele uscate se şterg superficial cu acetat de butil sau egalizator.

Finisarea opacă cu răşini poliuretanice. Lacurile poliuretanice protejează cel mai bine lemnul dintre toate tipurile de lacuri cunoscute pînă în prezent. Au o bună aderenţă şi rezistenţă bună la uzură şi intemperii.

Se folosesc în special la protejarea mobilei de restaurante, hoteluri, scaune şi se cunosc sub denumirea DD.

Se poate realiza şi finisarea cu pori deschişi, în straturi subţiri de lac, mult utilizate la finisarea schiurilor, ambarcaţiunilor, parchetului.

Tehnologia de finisare se poate realiza şi în flux continuu şi cuprinde :

— încălzirea suprafeţelor la 40°C cu radiaţii infraroşii, timp de 2 min, urmată de aplicarea unui grund poliuretanic prin vălţuire ;

— aplicarea lacului opac poliuretanic prin turnare şi uscare ; preuscarea se realizează la temperatura camerei şi întărirea în tunel 2—3 min, la 30—70°C. Urmează răcirea forţată şi întărirea completă la temperatura camerei, timp de 16 ore ;

— se aplică stratul doi de lac poliuretanic opac*; urmează uscare la aer 8—9 min, la temperatura de 20°C şi întărire în tunel 2 min, la 30—70°C.

Finisarea opacă industrială renunţă complet la folosirea ca suport a materialului lemnos natural, atît din economie de masă lemnoasă, cît şi din cauza greutăţii cu care se nivelează suportul poros. În prezent, pentru realizarea productivităţii, în fabricile moderne se folosesc ca suporturi : plăci din aşchii de lemn şpacluite cu chit pe bază de răşini poliesterice produse la CPL Suceava, Caransebeş şi plăci din aşchii din lemn grunduite cu folii pe bază de răşini sintetice şi policondensare produse la CPL Bucureşti.

Pentru finisarea canturilor se folosesc folii tip Melacart produse de CPL Bucurerti.

Tehnologia de lucru. Panourile semifinisate (şpacluite, sau grunduite) se controlează dacă au suprafeţe şi margini netede.

Se aplică pe canturi borduri din melacart de culoare apropiată celei în care se face finisarea, la maşini de aplicat canturi sau manual. Lipirea se face cu prenadez sau cu adezivi de topire. Se tund bordurile, după care se aplică un strat de grund alb 150—200 g/m². Grundul conţine 100 părţi grund carbamidic şi 10 părţi întăritor. Amestecul este viabil 12 h, la 20°C.

Uscarea completă se realizează la temperatura camerei, în timp de 100—120 min.

După uscare panourile grunduite se şlefuiesc atît pe faţă cît şi pe canturi cu hîrtie abrazivă de granulaţie 320, specială pentru pelicule pigmentate, la maşini de şlefuit cu bandă.

Urmează aplicarea emailului prin pulverizare sau turnare.Emailul se pregăteşte prin adăugarea întăritorului după reţeta : 100 părţi email carbamidic, 10 părţi soluţie de întăritor.

Pelicula se usucă complet în 24 ore, dar panourile pot fi manipulate după aproximativ o oră.

Suprafeţele finisate nu se mai prelucrează, dacă se respectă condiţiile de pregătire corectă a suprafeţei prin grunduire, spaţiu de lucru fără praf, materiale corespunzătoare, se obţin suprafeţe netede, plăcute la atingere.

Reparaţiile ulterioare sînt grele ; se recomandă şlefuirea panoului şi aplicarea unui nou strat de email.

3.8.11. Finisarea cu pelicule din materiale plastice

Folosirea materialelor plastice la finisarea mobilei a crescut considerabil în ultima vreme ajungînd să reprezinte în jur de 50% din suprafaţa panourilor. Aceasta se datorează unor calităţi deosebite ale materialelor plastice cum sînt : rezistenţa la agenţii chimici, rezistenţa la uzură, varietatea culorilor şi a gradului de luciu. Creşterea aportului maselor plastice reprezintă şi o necesitate determinată de creşterea cererii de mobilier şi de reducerea tot mai accentuată a furnirelor estetice.

Finisarea cu hîrtii sintetice impregnate cu răşini de policondensare. Procedeul se numeşte şi *innobilare* şi constă în acoperirea panourilor de PAL şi PFL cu hîrtii sintetice impregnate cu răşini sintetice de policondensare. Aceste răşini conferă rezistenţe la uzură, la acţiunea umidităţii şi a agenţilor chimici.

Suprafeţele astfel finisate înlocuiesc cu succes panourile furniruite, vopsite sau emailate.

Structura filmelor care acoperă suprafaţa se stabileşte în funcţie de destinaţia panourilor. La panourile de PAL folosite la fabricarea mobilei se întîlnesc următoarele structuri :

— structura a — pentru pereţi despărţitori, poliţe ;
— structura b — pentru pereţi frontali de mobilier ;
— structura c — pentru suprafeţe orizontale şi frontale de calitate superioară.

Filmele sintetice se fabrică în întreprinderile chimice din răşini ureice, fenolice şi melaminice.

Panourile de PAL trebuie să fie sortate corect şi pregătite special ; se cere să aibă culoare uniformă, aşchii fine la suprafaţă, densitate uniformă, umiditate uniformă şi să fie eliberate complet de formol. În acest scop se condiţionează 12—14 zile, înainte de innobilare.

Presarea se face în prese multietajate sau monoetajate, după următorul regim : $T = 150°C$; $p = 18-20$ daN/cm²; timp = 18—20 min.

Presele monoetajate sînt folosite mai mult în ultimul timp pentru mărirea productivității (ciclu de presare între 1 şi 2 min) şi pentru a obține grosimi cît mai uniforme.

Tehnologia de fabricare a plăcilor din fibre de lemn înnobilate prin melaminare este mai bine pusă la punct, suportul fiind mult mai stabil. Se folosesc însă mult mai puțin ca plăcile din aşchii de lemn, numai la placare pe rame.

Finisarea cu plăci stratificate decorative rigide şi flexibile cu grosimi între 0,4 şi 2 mm. Aceste plăci sînt formate din mai multe straturi de hîrtie de tip special, impregnată cu răşini sintetice. Hîrtia folosită are rol de umplutură şi suport pentru imprimarea desenului dorit.

Grosimea plăcilor variază după numărul straturilor de miez, între 0,4 şi 2 mm.

Plăcile impregnate cu răşini fenolice, ureice, melaminice sînt rigide, cele impregnate cu răşini poliesterice sînt flexibile şi se pot înfăşura sub formă de rolă.

Folii termoplastice din PVC dure şi plastifiate. Aceste folii au grosimi între 0,5 şi 0,6 mm ; se consideră înlocuitori ai furnirelor şi se aplică direct pe plăcile semifabricate (PAL, PFL, panel). Se folosesc următoarele sorturi de folii :

— folii din PCV plastifiate fără suport, cu fețe interioare tratate pentru sporirea aderenței ;

— folii din PCV plastifiate, fixate pe suport textil sau din hîrtie, care au rezistență pînă la 50°C ;

— folii din PCV dure, care au rezistență pînă la 100°C.

Foliile se livrează în suluri şi pot fi colorate sau transparente.

Aplicarea se face manual sau mecanizat, folosind aracet sau prenadez aplicat cu o rolă sau la maşini cu valțuri striate. Consumul specific variază între 130 şi 200 g/m². Aerul se scoate prin presarea suprafeței cu un cilindru neted. Presiunea este limitată la 1—2 daN/cm², pentru a nu distruge texturile foliilor. Se lucrează la temperatura de 40—45°C, cu durata de 10—12 min.

Borduri din răşini sintetice pentru protejarea canturilor. Aceste borduri se obțin prin tăiere din plăci rigide, cu grosimi între 0,4 şi 0,5 mm, sau din role cu aceeaşi grosime. Se execută în două sortimente : *borduri complet finisate* şi *borduri semifinisate*, care se vor finisa odată cu suprafețele panoului.

Se aplică cu adezivi solizi de topire sau cu adezivi de contact prenadez. Bordurile vor fi cu 4 mm mai late decît grosimea panourilor şi cu 4—6 cm mai lungi.

3.8.12. Linii de finisare în flux continuu

La fabricile moderne de mobilă panourile se finisează în linii continue care permit aplicarea peliculelor de finisare, uscarea și prelucrarea peliculelor în flux continuu.

La o linie de finisare a panourilor cu lacuri poliesterice (fig. 3.99) se execută următoarea succesiune de operații :

— desprăfuirea pe mașini de desprăfuit cu cilindri, preîncălzirea suprafeței semifabricatului în tunel la temperaturi de 60°C, timp de un minut, turnarea lacului cu prima mașină de turnat lac astfel : 220 g/m² componența roz și 110 g/m² componența galbenă ; uscarea accelerată în tunel în două trepte : zvîntare timp de 2 min, la o temperatură de 28—32°C, cu o viteză a aerului de 0,3 m/s și gelifiere timp de 3 min la o temperatură de 32—36°C cu o viteză a aerului de 0,4 m/s ; turnarea lacului poliesteric componenta roz 220 g/m² cu a doua mașină de turnat lac, uscare accelerată în trei trepte : zvîntare în tunel timp de 2 min, la o temperatură de 28—30°C, cu o viteză a aerului de 0,4 m/s, gelifiere timp de 8 min în tunel, la temperatura de 35—40°C, cu o viteză a aerului de 0,6 m/s și uscarea finală 5 min în tunel de uscare, la temperatura de 60—65°C, cu o viteză a aerului de 0,8—10 m/s.

Uscarea după al doilea strat se face așezînd panourile pe cărucioare etajate. La capătul liniei panourile se stivuiesc și se transportă în camere de condiționare sau trec direct la aplicarea lacului pe a doua față.

Linie pentru șlefuirea și lustruirea panourilor lăcuite. În această linie (fig. 3.100) suprafețele aplicate cu lacuri pe bază de rășini poliesterice sînt șlefuite într-o primă operație, șlefuite final și lustruite.

Prelucrarea se realizează la o mașină automată cu două benzi *2* care execută șlefuirea suprafețelor transversal, în două trepte : o șlefuire din gros, o șlefuire fină. Alimentarea mașinii se face manual, după care panourile avansează pe transportoarele *1* și *5*. În timpul șlefuirii se asi-

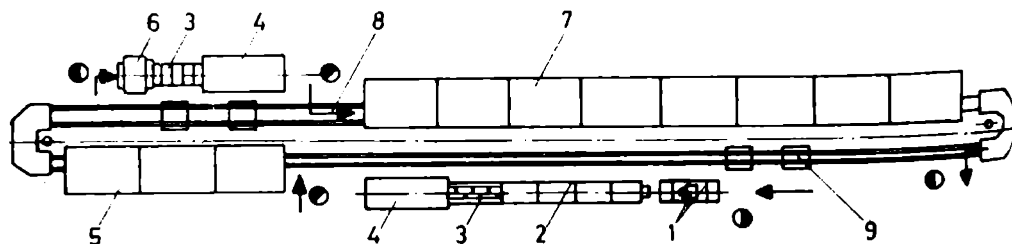


Fig. 3.99. Linie de finisare cu poliester :
1 — desprăfuitor ; *2* — tunel de preîncălzire ; *3* — accelerator (transportor) ; *4* — mașină de turnat lac ; *5* — tunel de gelifiere ; *6* — mașină de șlefuit ; *7* — tunel de uscare și răcire ; *8* — transportor cu lanț și eclise ; *9* — cărucior cu panouri.

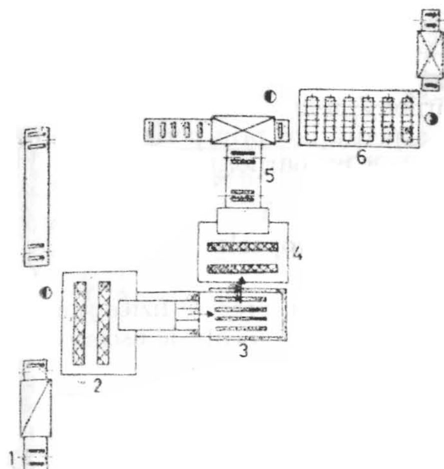


Fig. 3.100. Linie de texturare.

gură protejarea canturilor. La ieşirea din maşină piesele sînt preluate de o instalaţie de transfer la 90°, *3*, şi introduse în a doua maşină de şlefuit *4* cu două benzi care le şlefuiesc în lung. Panourile sînt preluate manual, stivuite şi aduse la maşini de lustruit cu şase cilindri *6*, care lucrează automat prin trecere. Cei şase cilindri execută şlefuirea în trepte, folosind paste de granulaţie din ce în ce mai fină. Ultimului cilindru nu i se aplică ceara şi serveşte numai la obţinerea unui lustru cu strălucire. În timpul prelucrării se asigură răcirea peliculei.

Pentru panouri care trebuie şlefuite pe ambele feţe, operaţia se repetă.

Linii de emailare-texturare a plăcilor din aşchii de lemn. Odată cu micşorarea cantităţii de furnire disponibile s-a trecut la finisarea prin texturare, adică la imprimarea de texturi valoroase pe diferite suporturi şi anume : pe furnire de specii comune, pe plăci din fibre de lemn grunduite şi pe plăci din aşchii de lemn şpacluite, grunduite. Se practică texturarea mecanică prin topire cu cerneluri de diferite culori, atît pentru înfrumuseţarea furnirelor estetice cît şi pentru imitaţii complete cînd suportul este şpacluit.

Dacă suportul este deja şpacluit se trece direct la aplicarea culorii de fond. În linia de finisare (fig. 3.101) se execută următoarele operaţii : aplicarea culorii de fond cu o maşină de turnat prin procedeul normal

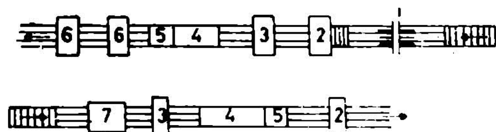


Fig. 3.101. Linie pentru emailare-texturare a PAL.

de turnare *1*, uscarea într-un tunel de uscare *2* încălzit la o temperatură de circa 60°C și o răcire finală ; panourile sînt curățate de impurități printr-o mașină de periat *3* ; imprimarea texturii *6* se poate realiza în două și în trei culori, lăcuirea panourilor *7*, uscarea în trei trepte, zvîntare *4*, *5*, uscare, răcire și netezirea asperităților prin periere. Înaintea turnării se poate asigura o preîncălzire a panourilor.

3.8.13. Uscarea peliculelor de lacuri și vopsele

Uscarea peliculelor de lac se realizează prin procese fizice sau chimice, pe cale naturală sau artificială, folosind ca agenți de uscare aerul cald și radiațiile infraroșii sau ultraviolete.

Procedeul cel mai utilizat este *uscarea cu aer cald în camere și în tuneluri de uscare.*

În camerele de uscare *1* (fig. 3.102), ventilatorul axial *2*, antrenat de motorul electric *3*, aspiră aer prin gura de aspirație *4* și-l transmite prin bateria *5* și țeava de umezire *6*, spre canalul de acces *7*, prevăzut cu clapetele *8*. Zona superioară a camerei este separată de cea inferioară prin tavanul de placaj bachelizat *9*.

Aerul cald trece printre panourile lăcuite așezate pe cărucioarele cu brațe *10* și asigură evaporarea solvenților din peliculă sau desfășurarea reacției între componenții lacului. Evacuarea substanțelor toxice se face prin conducte de aspirație. Aerul folosit poate fi recirculat sau evacuat prin gura de evacuare *11*. Pereții camerei de uscare sînt executați din zidărie cu izolație termică de vată minerală *12*.

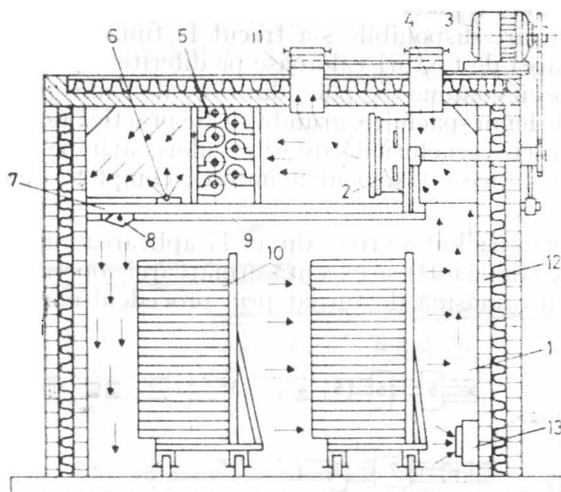


Fig. 3.102. Cameră de uscare a peliculelor.

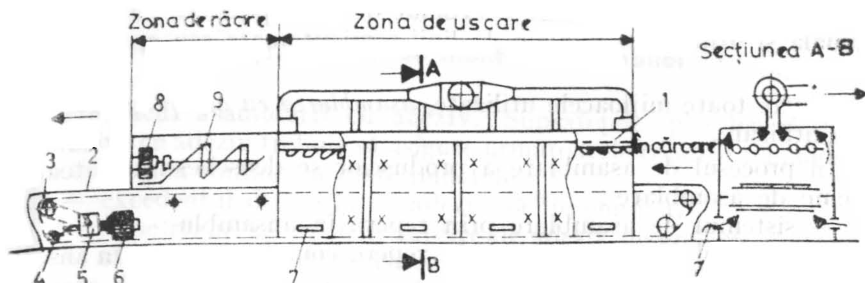


Fig. 3.103. Tunel de uscare.

Camerele de uscare sînt folosite, de obicei, pentru uscarea între straturi.

Pentru uscarea finală sau uscarea între straturi, cînd finisarea se execută în linii de finisare, se folosesc *tuneluri de preîncălzire, uscare și gelifiere a peliculei de lac.*

Un tunel de uscare cu lămpi emițătoare de radiații infraroșii (fig. 3.103) cuprinde zone de încărcare, uscare, răcire, și descărcare. Construcția tunelului este realizată din tronsoane care se pot asambla între ele.

Radiațiile infraroșii se obțin cu ajutorul lămpilor de cuarț dispuse în tunelul de uscare. Pentru viteze de trecere prin tunel de 2,8—3 m/min se poate asigura o temperatură la suprafața peliculei de 150°C.

Instalația se compune din panourile radiante *1*, transportoare *2*, acționate prin cilindrii de acționare *3* și întindere *4*, reductorul *5*, motorul electric *6*, orificiile de ventilație *7*, motorul electric *8*, care antrenează ventilatoarele *9* și tuburile de ventilație. Prin sistemul de ventilație se asigură eliminarea substanțelor volatile evaporate în timpul procesului de uscare a peliculei.

Încălzirea panourilor radiante se poate face pe cale electrică sau prin combustia gazului metan.

3.9. Montarea mobilei

3.9.1. Sisteme și procedee de asamblare a mobilei

Prin *asamblare* se înțelege unirea, legarea, prin diferite mijloace tehnologice a două sau mai multor repere pentru a obține un produs finit.

Îmbinările, înnădirile, reprezintă un sistem de asamblare. Crearea ramelor, panourilor, cutiilor reprezintă etape tehnologice de asamblare care conduc la produsul finit.

Tehnologia de asamblare a evoluat de la dispozitive cu acţionare manuală şi utilaje individuale, la linii semiautomate sau automate de asamblare.

Dintre toate mijloacele utilizate, *asamblarea cu adeziv* are cea mai mare utilizare.

În procesul de asamblare a produselor se deosebesc următoarele sisteme de asamblare:

— sistemul de asamblare prin repere în ansamblu;

— sistemul din repere simple în repere complexe şi apoi în ansamblu;

— sistemul de asamblare din repere simple în repere complexe, reperele complexe în subansambluri, iar acestea în ansambluri;

— sistemul de ansamblu format din subansambluri, situaţie obişnuită în industria mobilei.

În fig. 3.104 este redată schema clasificării reperelor de asamblare. După cum se vede din schemă, în funcţie de gradul de complexitate al construcţiei, un produs de mobilă poate fi asamblat fie direct din repere simple sau din repere complexe asamblate în prealabil, fie din repere simple asamblate în repere complexe, apoi în subansambluri (ca de exemplu, birouri, bufete etc.) şi, în sfîrşit, în produsul finit asamblat.

Aceste sisteme de asamblare a produselor în industria mobilei nu sînt întîmplătoare, ele sînt cerute de considerente tehnologice de care trebuie să se ţină seama la construcţia unui produs. Asamblarea deodată a unui număr mare de piese diferite este foarte complicată şi nu este productivă. Împărţirea procesului de asamblare pe un şir de trepte succesive simplifică mult asamblarea şi reduce o serie de operaţii. Aceasta permite a se mecaniza asamblarea reperelor simple, reperelor complexe şi a se folosi dispozitive şi, uneori, chiar mecanisme pentru asamblarea reperelor complexe în subansambluri. Prelucrarea măreşte precizia lor de executare şi reduce numărul operaţiilor de ajustare.

În sfîrşit, numai în cazul finisării reperelor complexe este posibilă o mecanizare complexă a operaţiilor de finisare şi o executare ireproşabilă a acestora.

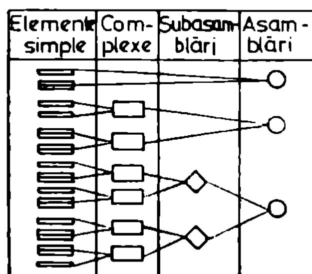


Fig. 3.104. Clasificarea elementelor de asamblare a mobilei.

3.9.2. Condiţii şi metode de montare a mobilei

Procedeul asamblării cu adeziv. Suprafeţele pieselor destinate asamblării cu adeziv trebuie să asigure următoarele condiţii tehnologice :

— să facă contact în toate punctele ;
— excedentul de aer şi de adeziv să fie eliminat ;
— să se realizeze un strat subţire de adeziv de grosime uniformă ;
— să se realizeze umplerea cu adeziv a porilor celulelor lemnoase retezate, în scopul unei bune aderenţe mecanice ;
— piesele trebuie menţinute în poziţia justă pînă la priza adezivului.

Toate mecanismele de strîngere trebuie să asigure o presiune specifică suficientă şi un anumit sistem de lucru. În funcţie de felul adezivului folosit şi de tehnica de presare aleasă, se face o presare la rece şi una la cald. Ambele metode au avantaje şi dezavantaje.

Presarea la rece prezintă ca avantaje: — costuri reduse de investiţii, toleranţe largi, umiditate iniţială mare.

Dintre dezavantaje sînt : limitare de produse, cheltuieli mari cu adezivii, durate lungi de presare etc.

Presarea la cald are următoarele avantaje : cîmp mai larg de aplicare, cheltuieli mai reduse pentru adeziv, durate reduse de presare etc.

Asamblare cu uscare în CIF (curenţi de înaltă frecvenţă). Strîngerea şi uscarea panourilor se face în prese speciale cu uscare în CIF. Generatoarele pentru asamblarea cu uscarea adezivului în CIF se montează după scheme simple, cu un circuit specific pentru uscări, unde încărcările sînt constante. Panourile se aşază direct în circuitul primar al generatorului.

Caracteristicile generatoarelor CIF pentru asamblare sînt indicate în tabelul 3.22.

Tabelul 3.22

Caracteristicile generatoarelor CIF pentru asamblarea mobilei

Puterea la borne [kW]	Frecvenţa [Hz]	Tensiunea anodică a generatorului [V]
6	$5 \cdot 10^6 - 30 \cdot 10^6$	850
10	$5 \cdot 10^6 - 20 \cdot 10^6$	850
30	$10^6 - 5 \cdot 10^6$	1 350
60	$10^6 - 5 \cdot 10^6$	1 350
100	$10^6 - 5 \cdot 10^6$	1 350

Principiul de funcţionare este acela al oscilatorilor, a căror energie se cedează piesei de tratat prin intermediul unor electrozi în formă de plăci metalice sau bare cu care se acoperă suprafeţele bilateral.

Procedeul de asamblare în repere complexe cu cepuri şi şuruburi. Reperele simple se asamblează în repere complexe cu ajutorul îmbinărilor în cepuri, şuruburi şi elemente metalice de rigidizare. Cele mai răspîndite sînt îmbinările cu cep şi scobitură.

Procesul de asamblare a pieselor în rame sau cutii este simplu. Dacă reperul complex asamblat trebuie să fie consolidat cu şuruburi, elemente metalice de rigidizare, buloane etc., acesta se strînge în dispozitivul de asamblare şi apoi se montează elementele metalice.

O condiţie esenţială a unei asamblări precise şi productive a reperelor complexe este prelucrarea precisă a pieselor la maşini. Nerespectarea acestei condiţii duce la operaţii suplimentare de ajustare, deci la un volum mare de muncă.

Asamblarea ramelor simple fără traverse sau cu traverse se face prin strîngerea într-o singură direcţie (fig. 3.105, *a*).

Pentru asamblarea ramelor cu montanţi se cere o strîngere succesivă în două direcţii reciproc perpendiculare (3.105, *b*).

Asamblarea ramelor prin îmbinări tăiate oblic cere o strîngere concomitentă, prin corniere, pe ambele diagonale (fig. 3.105, *c*). Corespunzător acestora, se construiesc şi maşinile de asamblat care strîng reperele complexe într-o singură direcţie, în două direcţii, perpendiculare una pe alta sau le strîng concomitent după diagonale.

În practică se fac asamblări după şlefuire, înaintea finisării sau asamblării după finisare, procedeu des întîlnit la mobila demontabilă.

După modul de execuţie a asamblării, montarea mobilei poate fi:

— fixă (nedemontabilă), cînd părţile componente ale mobilei, odată unite între ele, nu mai pot fi desfăcute (procedeu realizat cu adezivi);

— demontabile, cînd părţile mobilei sînt astfel legate între ele încît se pot demonta (procedeu realizat cu accesorii metalice).

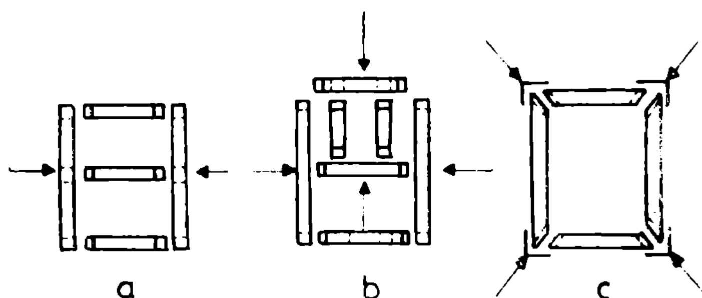


Fig. 3.105. Principalele feluri de strîngere a ramelor

3.9.3. Montarea mobilei pe schelet, din rame și panouri pline

Montarea mobilei pe schelet. Mobila pe schelet are în alcătuirea ei un suport de susținere a celorlalte părți componente numite *schelet*. Scheletul de rezistență se obține prin asamblarea mai multor repere complexe formate din repere simple (frize, stinghii sau șipci). Atît reperele de rezistență cît și reperele complexe se asamblează între ele prin diferite tipuri de îmbinări de tîmplărie, încleiate și uneori se consolidează și prin armături metalice.

Pe schelet se montează apoi celelalte părți componente, care sînt confecționate din placaj simplu sau mulat, din plăci stratificate sau aglomerate, tapițerii diferite din stofe sau materiale plastice.

Din această grupă fac parte : taburetele, scaunele, fotoliile, mesele etc.

Un scaun tapițat cuprinde următoarele operații de montare :

— se îmbină cele două picioare din spate cu traversa superioară, cu reperele intermediare ale spătarului și cu traversa inferioară a ramei-șezut, obținîndu-se reperul complex din spate ;

— separat se îmbină picioarele din față cu traversa din față, cu traversele laterale ale ramei-șezut și cu legăturile laterale ;

— cele două repere complexe astfel formate se asamblează prin încleiere, apoi se montează colțarele pentru consolidarea ramei; produsul astfel obținut reprezintă *scheletul de rezistență al scaunului* ;

— apoi se montează șezutul, executat separat din ramă tapițată.

Montarea mobilei din rame. Ramele se obțin din repere îmbinate între ele prin cep și scobitură, iar spațiul dintre acestea poate fi acoperit de o tăblie confecționată din placaj, PFL, PAL sau o tăblie formată din stinghii masive. Tăbliile se montează în interiorul ramei, prin uluc sau în falț. Pentru montarea în falț mai este necesară utilizarea unei șipci, numită *baghetă*, care se prinde cu cuișoare pe cantul interior al ramei.

În continuare se descrie succesiunea executării operațiilor la montarea unui dulap pentru haine cu două despărțituri. Întîi se montează rama fundului pe cadrul de susținere cu picioare prin cepuri rotunde încleiate, obținîndu-se astfel soclul dulapului. Dacă asamblarea este demontabilă și acesta este cazul cel mai des întîlnit, se montează apoi la soclu pereții laterali și peretele despărțitor, folosind pentru aceasta șuruburile demontabile. Dacă asamblarea este fixă, atunci se încleiează cepurile rotunde pe canturile transversale ale pereților laterali, pe ambele suprafețe ale peretelui despărțitor se montează cu șuruburi din oțel pentru lemn șipcile de glisare pentru polițe și sertare. Sînt fixate de asemenea, rozetele pentru susținerea barelor de haine, iar pe fața interioară a uneia din uși, bara pentru cravate. Apoi se montează pereții

Tabelul 3.23

Montarea principalelor tipuri de accesorii

Tipul de accesorii	Modul de montare	Mijloace folosite
1. Accesorii pentru fixarea ușilor (balamale)	Montarea îngropată, aplicată aparent sau ascunsă.	— șuruburi pentru lemn; — șuruburi mecanice; — se vor prevedea adaosuri din lemn la fixarea cu șuruburi pentru lemn.
2. Accesorii pentru închidere, zăvorire, blocarea ușilor (broaște, opritori magnetici, zăvoare).	Se montează îngropat, semiîngropat și aplicat.	Cu șuruburi pentru lemn, fixate în PAL sau adaosuri (lambă aplicată) din lemn masiv.
3. Accesorii pentru acționarea ușilor și sertarelor (trăgătoare, mînere).	Se montează aparent pe suprafețele ușilor și sertarelor, aplicat sau semiîngropat (fețe sertare, uși glisante).	Trăgătoarele din lemn se montează prin încleiere și îmbinare cu cep rotund. Trăgătoarele și mînerele din metal se fixează cu șuruburi pentru lemn sau tijă filetat și piulițe.
4. Accesorii pentru glisarea sertarelor și susținerea rafturilor (șipci pentru glisare, butoni pentru rafturi).	Șipcile pentru glisare se montează aplicat, cu șuruburi pentru lemn, la distanțe fixate cu șabloane. Butonii pentru rafturi se fixează în locașuri (scobituri rotunde), asigurînd un ajustaj aderent sau forțat.	Șipcile de glisare (glisierele) se fixează cu șuruburi pentru lemn (șuruburi cu filet lung) în PAL. Butonii se fixează liber, prin frecarea dată de ajustaj.

3.9.5. Montarea în subansambluri și produse

Succesiunea operațiilor de montare este înscrisă în planul de operații, în care se indică, pentru fiecare operație : reperele care se asamblează, mijlocul de asamblare (șuruburi, accesorii), dispozitive și scule, succesiunea fazelor și regimul de lucru ; verificatoarele și mijloacele pentru controlul preciziei de montare.

În cadrul documentației se elaborează și o schemă generală de montaj, în care se indică succesiunea operațiilor de asamblare a reperelor simple și a celor complexe în subansambluri, respectiv a acestora în produse (ansambluri). Fiind cunoscută schema de montaj și succesiunea operațiilor, se vor organiza corespunzător locurile de muncă, se vor prevedea dispozitivele necesare și se va face aprovizionarea cu reperele necesare.

În cazul mobilei din corpuri, montarea în subansamblu o constituie montarea corpului din panouri sau din rame. Subansamblul corp este

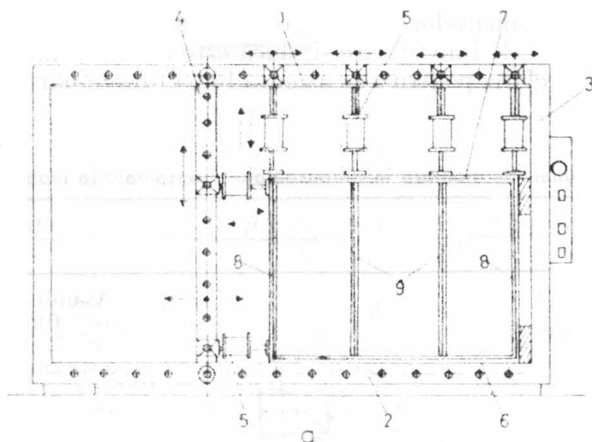
format din următoarele repere complexe: *placă-fund*, *pereți laterali*, *pereți despărțitori verticali* și *orizontali*, *placă tavan (cornișe)* și *placă spate*.

Înainte de montarea acestor repere complexe în produs, se vor executa operațiile de premontare (fixare a accesoriilor).

În cazul montării fixe, cu cepuri rotunde, se vor introduce cepurile prin încleiere în scobiturile pereților despărțitori orizontali și verticali, ca și în pereții laterali sau placa tavan și fund (în funcție de soluția constructivă). Pentru introducerea cepurilor rotunde în scobituri se va folosi *dispozitivul de acționare pneumatică*.

Asamblarea sertarelor se face în presa de asamblat sertare, cu acționare pneumatică. Se vor folosi sertare tipizate din PAL cașerat, la care montarea constă în asamblarea prin încleiere a pereților laterali cu spatele și asamblarea feței sertarului cu pereții laterali, prin cepuri rotunde aplicate.

După executarea operațiilor de premontare se poate trece la montarea în produs. Pentru montarea mobilei din corpuri se vor folosi *prese de asamblat corpuri, cu acționare pneumatică* (fig. 3.106).



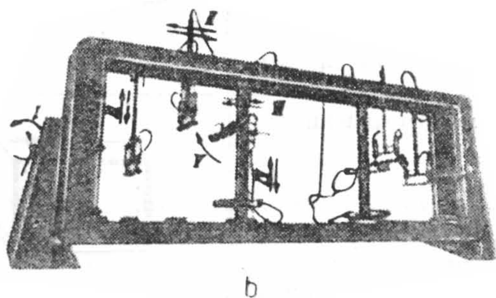


Fig. 3.106. Presa de montat corpuri:
a — acționarea dispozitivelor de stringere și posibilități de reglare; b — presa dublă de montat corpuri. Vedere și posibilități de reglare.

Presa este formată dintr-un cadru metalic cu două lonjeroane *1* și *2* și două traverse *3*.

Pentru asamblarea corpului și reglarea poziției de strîngere pe direcție orizontală se folosește traversa mobilă *4*, pe care sînt poziționate pistoanele *5*, cu acționare pneumatică. Strîngerea pe direcție verticală se face cu pistoanele pneumatice *5*, a căror poziție este reglabilă. Se așază mai întîi placa de fund *6* pe suprafața de reazem, se introduc cepurile în scobiturile pereților laterali *8* și despărțitori *9*, iar deasupra se poziționează tavanul *7* Prin acționarea dispozitivelor de strîngere se asigură o asamblare precisă și uniformă a tuturor îmbinărilor (se asigură perpendicularitatea componentelor verticale cu cele orizontale, o presiune uniformă pe lățimea panourilor).

Dacă asamblarea este fixă (încleiată), în timpul strîngerii se poate asigura și priza adezivului, prin utilizarea curenților de înaltă frecvență pentru uscarea cleiului, în decurs de 1...3 min.

Dacă asamblarea este demontabilă, se acționează cu șuruburi demontabile, asigurîndu-se astfel rigiditatea necesară pentru menținerea preciziei realizate prin asamblare. Subansamblul obținut se fixează pe soclu sau pe cadrul cu picioare, după care se trece la operațiile de montare a componentelor de compartimentare (rafturi, uși, sertare); se verifică modul de funcționare și, dacă este cazul, se fac unele operații de ajustare, nivelare, pentru a se asigura buna funcționare (tabelul 3.24).

Tabelul 3.24

Succesiunea de montare în subansamblu și ansamblu la mobila corp

Denumirea operației	Schița operației	Condiții de execuție
1	2	3
Montarea corpului (subansamblului)		Asamblarea complexelor fund 1, pereți laterali 2, tavan 3, pereți despărțitori verticali și orizontali 4 și 5 în subansamblu și șipci de glisare 6. Asamblarea fixă sau demontabilă. Asamblarea in dispozitiv de strîngere pneumatică.
Montarea spatelui		Asamblarea spatelui din placaj cu pereții laterali, fundul și tavanul. Asamblarea se face cu șuruburi pentru lemn în falțul executat în prealabil, pe canturile panourilor respective

1	2	3
Montarea corpului pe soclu	7	Asamblarea soclului 7 cu placa de fund, prin îmbinări cu cepuri rotunde încleiate sau cu şuruburi pentru lemn sau mecanice.
Montarea uşii	8	Se montează uşa 8 în cele două balamale fixate cu şuruburi pe cantul peretelui lateral. Balamalele se vor fixa în operaţiile de premontare.
Montarea sertarului	9	Se introduce sertarul 9 în nişa inferioară. Trăgătorul sertarului se montează în prealabil, pe faţa sertarului. Se verifică funcţionarea sertarului.

Presele perfecţionate permit asamblarea concomitentă a două corpuri de gabarit diferit (fig. 3.106) la care se pot efectua următoarele operaţii de reglare :

— rotirea cadrului, pentru montarea spatelui şi a soclului (mişcarea I) ;

— reglarea poziţiei dispozitivelor de strîngere verticală pe direcţie orizontală (mişcarea II) ;

— reglarea înălţimii de presare, pe direcţie verticală (mişcarea III) ;

— reglarea dispozitivelor de strîngere orizontală, pe înălţime (mişcarea IV) ;

— reglarea pe orizontală a dispozitivelor de presare (mişcarea V) ;

— înclinarea sub un unghi de 0...45° a dispozitivelor de presare orizontală (mişcarea VI), pentru corpuri cu încheieturi la 45°.

3.9.6. **Montarea în bandă rulantă**

În cazul unei producţii de serie, operaţiile de montaj se vor executa în *benzi de montaj*, în care succesiunea operaţiilor este bine determinată pentru fiecare produs care se montează, fiind concepute benzi pe produse, dimensiuni, fluxul tehnologic fiind continuu, asigurîndu-se astfel creşterea productivităţii muncii şi reducerea costurilor de fabricaţie.

Pentru montarea în bandă rulantă se cere o organizare superioară a locurilor de muncă, care constă din :

— specializarea locurilor de muncă pe operații specifice, și dotarea acestora cu dispozitive, unelte și scule pentru executarea operației respective ;

— organizarea ergonomică a locurilor de muncă, astfel încît înălțimea de lucru și gabaritul produselor montate să nu solicite eforturi peste limitele fizice și fiziologice ale muncitorului (înălțimea de montare se va găsi între limitele de 600 . . . 1 600 mm) ;

— aprovizionarea ritmică a locurilor de muncă cu reperele complexe, accesorii pentru montare ;

— calculul timpului total de montare și al timpului pe operație, astfel încît să rezulte un timp de montare egal pentru fiecare loc de muncă ;

— executarea tuturor operațiilor de premontaj în afara benzii, pentru o aprovizionare ritmică a locurilor de muncă.

La montarea în bandă, operațiile se succed ritmic, adică la intervale de timp egale, ceea ce permite mecanizarea transportului de la un loc la altul de muncă și livrarea ritmică a produselor montate. *Ritmul de producție al benzii* reprezintă intervalul de timp dintre două produse montate succesiv și se calculează cu relația :

$$R = \frac{T_s}{Q_p} \text{ [min]},$$

în care T_s reprezintă timpul total de lucru pe un schimb, min ;

Q_p — producția pe schimb, exprimată în unități fizice, bucăți, produse montate.

După *sistemul de deplasare al benzii,* acestea pot fi :

— benzi de montaj cu deplasare intermitentă, care se deplasează ritmic, oprindu-se în fața locului de muncă, pentru un timp determinat, necesar efectuării operației ;

— benzi cu deplasare continuă, operațiile de montare executîndu-se din mers. Banda se deplasează cu o viteză reglabilă, cuprinsă între 0,4 . . . 0,8 m/min.

O largă utilizare în montarea mobilei o au *benzile de montaj pentru mobilă corp.* În fig. 3.107 se reprezintă o *bandă pentru montarea bibliotecilor cu înălțimea maximă a corpurilor de 1 500 mm.*

Banda este formată dintr-un transportor continuu, realizat din plăci de tablă zincată, placaj bachelizat *1*, care se deplasează (glisează) pe două căi din profile metalice *2* și *3*.

Pe ramura superioară a transportorului *A* se montează produsele de mobilă, iar ramura inferioară *B* este de reîntoarcere. Transportorul este susținut de un cadru metalic *4*, format din profile cornier, sudate.

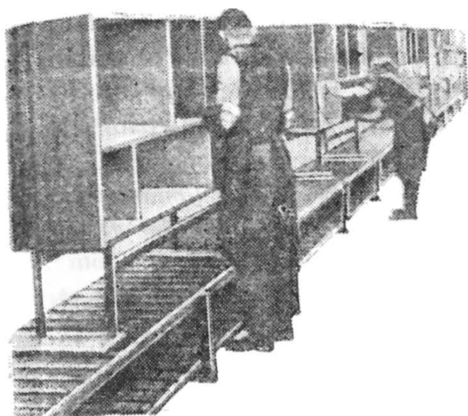
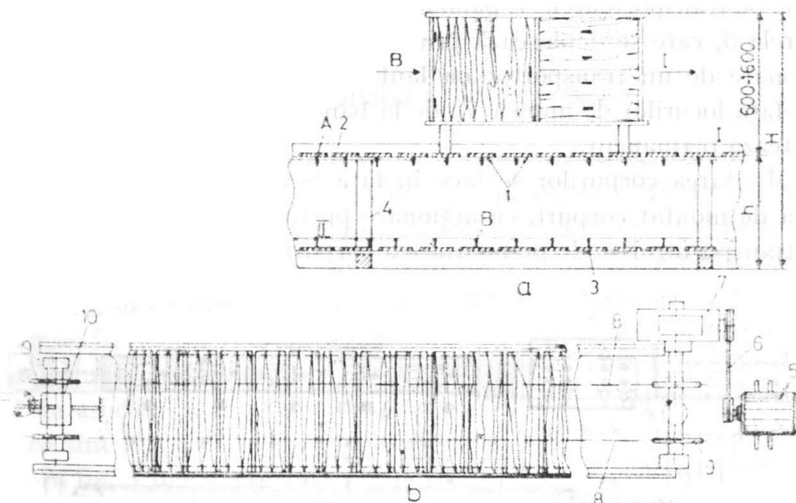


Fig. 3.107. Bandă de montare a corpurilor de mobilă : *a* — vedere ; *b* — părțile componente ale benzii și modul de acționare.



Ramura activă a transportorului se găsește la o înălțime *h*, astfel încît înălțimea la care se execută operațiile de montare să fie cuprinsă între 600 . . . 1 600 mm.

Transportorul este acționat de motorul electric *5*, prin curelele trapezoidale *6*, reductorul *7*, care transmite mișcarea la două lanțuri *8*, antrenate de roțile de lanț *9*. La celălalt capăt al transportorului este montat dispozitivul de tensionare a lanțurilor de antrenare *10*. Banda are o mișcare ritmică intermitentă și se deplasează în mod automat cu

lungimea unui loc de muncă, la intervale de timp egale cu mărimea ritmului stabilit. Ritmul se poate regla automat cu ajutorul unui releu de timp, pus în legătură cu motorul electric. Releul de timp este pus în legătură cu un cronometru cu cadran mare, aşezat la loc vizibil, pentru orientarea muncitorilor asupra timpului de execuţie a operaţiei.

Pentru montarea mobilei se folosesc şi *benzi cu acţionare continuă*. În fig. 3.108 se prezintă *tehnologia de montare a corpurilor de mobilă, folosind o bandă de montaj cu acţionare continuă*.

Operaţiile de montare sînt precedate de operaţiile de premontare. La masa *1* se introduc cepurile rotunde pentru pereţii laterali şi despărţitori, care împreună cu fundul şi tavanul se depozitează pe transportoarele cu role libere *2*.

Pentru fixarea balamalelor, şipcilor de glisare pentru sertare, opritorilor magnetici, broaştelor etc. sînt prevăzute bancurile de lucru *3*, iar de pe transportoarele *4*, panourile sînt deplasate şi încărcate pe cărucioarele *5*, care se deplasează prin faţa benzilor *4*. Cărucioarele *5* sînt acţionate de un transportor cu lanţ *6*, asigurînd deplasarea acestora prin faţa locurilor de muncă *7*, de la banda de montaj, pe care le alimentează permanent.

Montarea corpurilor se face în faţa benzii de montaj, folosind o presă de montat corpuri, cu acţionare pneumatică. Presa este formată din transportorul *8* de premontare a corpurilor, cu o lungime de 6,5 m

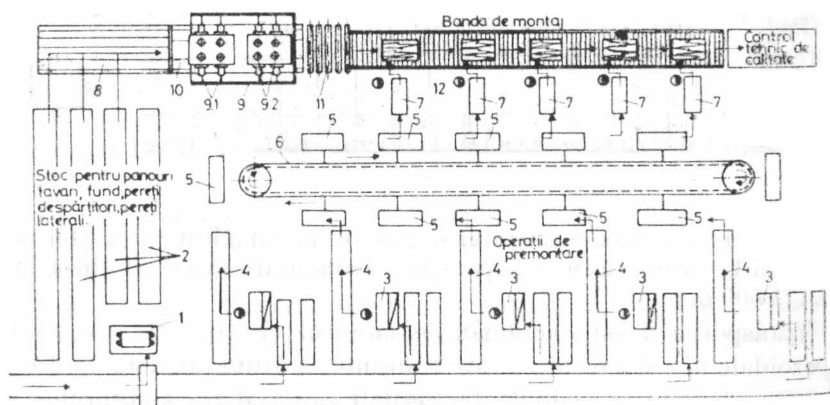


Fig. 3.108. Organizarea fluxului tehnologic de premontare şi montare a mobilei corp.

și presa propriu-zisă *9*. Presarea se realizează cu ajutorul a 12 cilindri pneumatici orizontali *9.1*, așezați pe cadre fixe și mobile și 14 cilindri verticali *9.2*, reglabili pe înălțime (cu construcție asemănătoare cu presa din figura 3.106, *b*). În presă se pot monta două corpuri concomitent. Ciclul de lucru este de 15 min pentru fiecare corp, iar timpul efectiv de presare este de 6...7 min. Se pot monta corpuri cu dimensiuni maxime de : 2 000 mm lungime, 1 500 mm înălțime și 600 mm adîncime. Corpurile montate sînt evacuate din presă de pe transportorul *10* pe transportorul *11* de legătură între presă și banda de montaj *12*.

Banda de montaj este formată dintr-un transportor cu plăci zincate, avînd o viteză de avans reglabilă continuu de la 0,3 la 0,9 m/min. Toată instalația este comandată de la un pupitru de comandă. La locurile de muncă *7* se execută operațiile : montarea spatelui, montarea ușilor, montarea rafturilor, montarea ușilor rabatabile, introducerea sertarelor în corpuri, operații de retuș și controlul de calitate (C.T.C.).

3.9.7. **Montarea la beneficiar**

Montarea mobilei la beneficiar este practicată atît pentru mobila demontabilă de panouri (dulapuri, biblioteci etc.) cît și pentru mobila din cadre (scaune, fotolii, mese, măsuțe etc.) Reperele simple și complexe prelucrate în condiții de interschimbabilitate sînt ambalate în colete, pe produse. În coletul de ambalare se introduc accesoriile necesare și instrucțiunile cu schița de montare, din care trebuie să rezulte în mod clar modul de asociere a reperelor simple și complexe și folosirea accesoriilor (la ce sînt folosite, unde se montează, cu ce și cum sînt montate).

În fig. 3.109 se prezintă schița de montare la beneficiar a unei măsuțe, formată din panouri. Panourile sînt prezentate în spațiu, în poziția de montare, împreună cu accesoriile, iar în detaliile din figurile alăturate se precizează fixarea șurubului *E*, a bolțului filetat *F*, a șaibei *G* și modul de strîngere cu cheia hexagonală *H*.

Produsele care se montează vor fi fixate rigid pe mese sau în dispozitive, pentru a nu se deplasa sau răsturna. Reperele complexe (ușile, sertarele etc.) la care se asamblează accesoriile vor fi fixate în dispozitive de montare prevăzute și cu suprafețele de reazem îmbrăcate în pîslă, pentru protecția suprafețelor finisate.

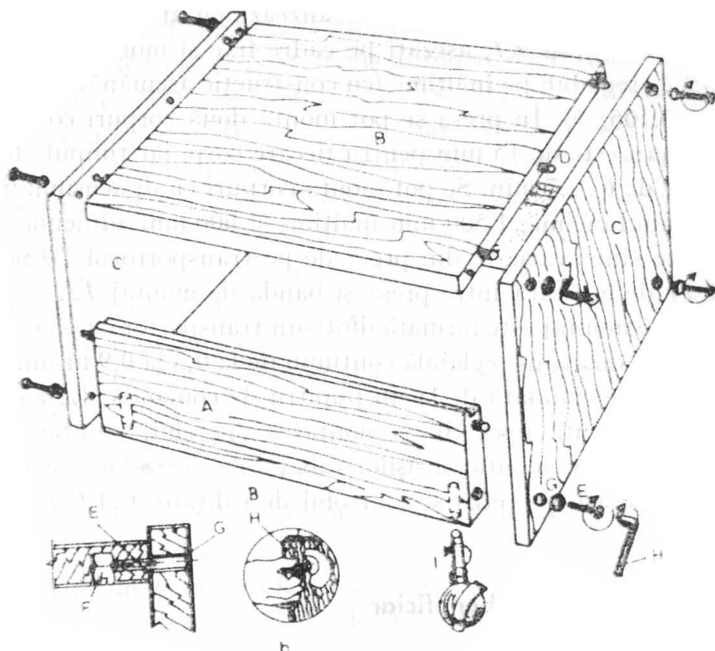


Fig. 3.109. Schema de montare (pentru montare la beneficiar) a unei măsuțe:
A — lonjeroane; *B* — placa superioară; *C* — pereți laterali; *D* — cepuri rotunde; *E* — șurubul de montare; *F* — bolțul filetat; *G* — șaiba de strîngere; *H* — cheia hexagonală pentru strîngerea șuruburilor; *I* — rotilă pentru susținerea măsuței.

3.10. Ambalarea, depozitarea și expedierea mobilei

3.10.1. Condiții generale de ambalare a mobilei

Ambalarea mobilei se face în vederea protejării împotriva degradărilor mecanice prin manipulare și transport, protejării împotriva acțiunii factorilor atmosferici (precipitații, umiditate, acțiune directă a razelor solare etc.). Se poate spune că ambalarea are drept scop conservarea calității mobilei, de la producător la beneficiar.

Ambalarea mobilei finisate se va face numai după uscarea stratului de finisare și după verificarea calității mobilei. Înainte de ambalare.

mobilierul trebuie să fie șters de praf sau de alte impurități. Părțile mobile ale mobilierului (uși, sertare, rafturi etc.) vor fi blocate, pentru a rămîne imobilizate pe perioada de transport și manipulare. Părțile componente demontabile cum sînt : picioarele, soclurile, rafturile vor fi demontate și fixate în ambalaj. Pentru mobilierul care are picioarele înalte sau soclul nu este demontabil, acestea vor fi consolidate prin elemente de legătură bine fixate, pentru a evita slăbirea îmbinărilor. Pentru piesele de mobilă care se asamblează cu plăci suprapuse, cum este cazul meselor, se vor pune între plăci cel puțin două straturi de hîrtie mătase, hîrtie de ambalaj sau straturi de carton ondulat. Hîrtia mătase și hîrtia de ambalaj se vor așeza cu partea lucioasă respectiv cea mai satinată, spre suprafața mobilierului, iar cartonul ondulat se așază cu fața netedă spre suprafețele finisate.

Pentru imobilizarea mobilei în ambalaj se vor folosi tampoane din șipci, fîșii de placaj sau PFL acoperite cu pîslă, flanelă, carton ondulat și învelite cu hîrtie mătase sau folie de polietilenă.

Ambalarea mobilierului demontabil se face în lăzi, prin gruparea părților componente pe dimensiuni și forme, astfel încît greutatea unei lăzi să nu depășească 60 daN. Mobilierul cu gabarit redus (noptiere, măsuțe etc.) poate fi ambalat în interiorul mobilierului cu gabarit mare, cu condiția imobilizării lui cu tampon. Suprafața tapițată a canapelelor, fotoliilor, somierelor va fi învelită cu hîrtie, folii de material plastic sub formă de huse, pentru o protecție sigură în timpul transportului. Mînerele, cheile și alte elemente detașabile se vor ambala separat pentru fiecare piesă de mobilă într-un pachet, pungă sau cutie, care se fixează în interiorul ambalajului.

Elementele fragile, cum sînt : oglinzile, geamurile etc. se vor ambala separat, în stelaje sau lăzi cu tălpi și talaș din lemn sau se vor împacheta în carton ondulat. Pentru ambalarea mobilei se folosesc următoarele materiale : cherestea de foioase, PFL dur, PAL, placaj, hîrtie de ambalaj, hîrtie mătase, carton ondulat, hîrtie parafinată, talaș industrial, foi de polietilenă, iar pentru consolidare și legare materiale, ca bandă de oțel, sfoară de cînepă, chingi textile, cuie, agrafe, hîrtie gumată de lipit.

3.10.2. Ambalarea cu hîrtie și carton în stelaje și lăzi

Utilizarea acestor materiale la ambalare se face în funcție de tipul de mobilier, finisare, gabaritul mobilei etc. În tabelul 3.25 se prezintă sisteme și tipuri de ambalaje.

Tabelul 3.25

Sisteme și tipuri de ambalaje

Sistemul de ambalare	Simbolizarea ambalajului	Condiții de ambalare
1	2	3
A. Ambalarea cu hirtie (mobilier semilustruit sau finisat opac)	A_1	Suprafețele finisate se vor acoperi cu hirtie de ambalaj care se fixează cu agrafe sau cuie de tapițerie de părțile ascunse la vedere, după care se leagă cu sfoară (pentru piese de mobilă corp).
	A_2	Introducerea în saci (in plicuri) de hirtie de ambalaj, după care se consolidează prin legare cu sfoară sau benzi adezive (piese de mic mobilier, panouri de mobilă corp, transportate pe căi rutiere).
	A_3	Piesele de mobilă se impachetează în hirtie de ambalaj, după care se consolidează prin legare cu sfoară sau benzi adezive (piese de mic mobilier, panouri de mobilă corp, transportate pe căi rutiere).
	A_4	Pe suprafața mobilei se aplică perne de hirtie de ambalaj, umplute cu talaș industrial care se leagă cu sfoară (scaune curbate, scaune colonial etc.).
B. Ambalare cu carton ondulat (mobilier lustruit oglindă, semilustruit sau finisat opac)	B_1	Suprafețele finisate se acoperă cu un strat de carton ondulat, fixat ca in cazul A 1.
	B_2	Componentele de mobilier se introduc in sac de carton ondulat, fixate ca in A_2.
	B_3	Împachetare cu carton ondulat cu consolidare ca in A_3.
	B_4	Piesele de mobilier se introduc în elemente, preformate din carton ondulat, consolidate cu sfoară sau lipite cu benzi (scaune curbate și timplărești).
C. Ambalare cu hirtie și carton ondulat (mobilier lustruit oglindă sau mătuit fin).	C_1	Pe suprafața mobilei se aplică un strat de hîrtie mătase și se impachetează in carton ondulat, fixat ca in A_1 (mobilier corp finisat cu luciu oglindă sau mătuit fin).
	C_2	Se aplică pe suprafețe hirtie mătase și apoi se impachetează cu carton ondulat consolidat cu sfoară, sau prin lipire cu benzi (pentru mobilier demontat și nedemontat).
D. Ambalare cu carton și plăci fibrolemnoase mobilier finisat cu luciu oglindă, semilustruit sau finisat opac).		Suprafețele finisate se acoperă cu un strat de carton ondulat, iar pe muchiile și fețele coletului se aplică fișii de plăci din PFL, legate cu benzi textile sau benzi rezistente (mobilier corp cu gabarit redus, nedemontabil).

1	2	3
E. Ambalarea cu carton ondulat sau hirtie și carton ondulat, în stelaj de lemn (mobilier finisat cu luciu oglindă, semilustruit sau finisat opac).	E_1	Suprafețele le acoperă cu carton ondulat fixat rezistent pe părțile ascunse la vedere și legat cu sfoară. Totul se impachetează într-un stelaj fix sau demontabil din cherestea (pentru mobilier nedemontabil transportat pe căi ferate la distanțe mari.
F. Ambalare cu hirtie și tampoane in lăzi din panouri pline, PFL pe rame de șipci de lemn (toate tipurile de finisări)	F_1	Mobilierul se introduce in lăzi și se fixează cu tampoane de amortizare din carton ondulat, învelit în hirtie mătase. Mobilier transportat pe căi ferate.
	F_2	Suprafețele finisate se acoperă cu hirtie mătase și se distanțează cu tampoane din carton ondulat. Mobilier demontat: mobilier curbat și pe schelet.
G. Ambalare cu hirtie și tampoane. în lăzi de carton ondulat (pentru toate tipurile de finisare).	G_1	Mobilierul se ambalează ca la F_1, și se introduce in cutii de carton ondulat cu minimum 3 straturi. Cutiile se închid cu benzi adezive, benzi de oțel, sau agrafe late. Mobilier nedemontabil transportat pe căi ferate.
	G_2	Piesele de mobilă se impachetează cu hirtie mătase de ambalaj sau hirtie parafinată și carton ondulat cu două straturi, iar marginile se lipesc cu benzi adezive sau se leagă cu sfoară. Piesele se introduc in lăzi de carton închise ca la G_1. Mobilier demontat.

3.10.3. Ambalarea în folie termocontractabilă

Foliile din materiale plastice care la o temperatură apropiată de punctul lor de plastifiere se contractă pe direcție longitudinală sau longitudinală și transversală sînt considerate *folii termocontractabile*.

Grosimea acestor folii este în funcție de greutatea pieselor ambalate și variază între 0,08 și 0,12 mm.

Procedeul de ambalare constă în îmbrăcarea mobilei in huse (saci, pungi), de sus în jos, și care se sudează cu o folie de bază din același material. Pentru a asigura o tensionare uniformă și a evita ruperea materialului termocontractabil de către colțurile ascuțite ale mobilei, acestea se vor proteja cu tampoane din material plastic, carton ondulat sau cu colțare special confecționate.

Pentru ca folia să capete conturul piesei de mobilă sau al componentelor de mobilă (panouri, schelete de scaune, fotolii, tapițerii etc.), adică să fie eliminate cutele și jocul între folie și obiectul ambalat, aces-

tea se introduc într-un tunel încălzit cu aer cald, în care folia se plastifiază (se dilată). În stare dilatată se sudează folia superioară (husa) cu cea inferioară, cu ajutorul unui dispozitiv încălzit electric și antrenat pneumatic. Faza următoare este de răcire ; folia se contrage și se întinde pe suprafața obiectului ambalat.

Pentru protecția suprafețelor finisate cu luciu, acestea vor fi în prealabil îmbrăcate cu hîrtie mătase sau hîrtie de ambalaj, după indicațiile arătate la ambalarea tip A, B sau C.

Datorită izolației termice a polietilenei, temperatura din interiorul ambalajului este cu 3...5°C mai ridicată decît a mediului ambiant. Pentru compensarea diferenței de temperatură ca și pentru eliminarea eventualilor vapori de apă sau de solvenți din interiorul ambalajului, se vor practica mici orificii de aerisire.

3.10.4. Depozitarea și expedierea mobilei

Paletizarea mobilei. Pentru manipularea, depozitarea și expedierea mobilei, paletizarea constituie un procedeu modern care asigură deplasarea fluentă a mobilei ambalate, depozitarea în condiții optime a produselor, o rapidă încărcare a mobilei la expediere, mecanizarea operațiilor de transport și folosirea intensivă a suprafețelor prin depozitarea pe înălțime.

Paletizarea mobilei se realizează prin : asigurarea paletelor care constituie unitatea de încărcare, asigurarea mijloacelor de transport și manipulare a paletelor încărcate și depozitarea pe verticală a acestora în stelaj.

Paletele sînt executate din plăci sau stinghii din lemn masiv, fixate pe traverse din lemn masiv cu înălțimea de 100...140 mm, cu spațiu necesar introducerii furcilor și stivuitorului sau transpaletei (fig. 3.110, *a*, *b*, *c*). Paletele pentru transportul și depozitarea mobilei se execută cu dimensiuni standardizate de 800 × 1 200 mm, 1 200 × × 1 200 și 1 000 × 1 200 mm. Pentru stivuirea prin suprapunere, paletele se pot construi și cu elemente laterale metalice (fig. 3.110, *d*). Pentru transportul pieselor cu gabarit redus, a subansamblelor, semifabricatelor etc. se folosesc *palete ladă* (box-paletă) (fig. 3.110, *e*) care pot prelua sarcini de pînă la 1 000 daN. Aceste palete se execută din profile metalice și plase de sîrmă, conform STAS 8635-85, avînd dimensiuni interioare de 1 200 × 800 × 800 mm.

Formarea corectă a unității de încărcare pe paletă asigură stabilitatea coletelor, folosirea integrală a suprafeței de încărcare și astfel folosirea la întreaga capacitate a suprafețelor de depozitare. Înălțimea de depozitare a coletelor pe paletă este de 1 200...1 500 mm, astfel aleasă încît coletele să aibă o bună stabilitate pe orizontală și verticală (fig. 3.110, *f*).

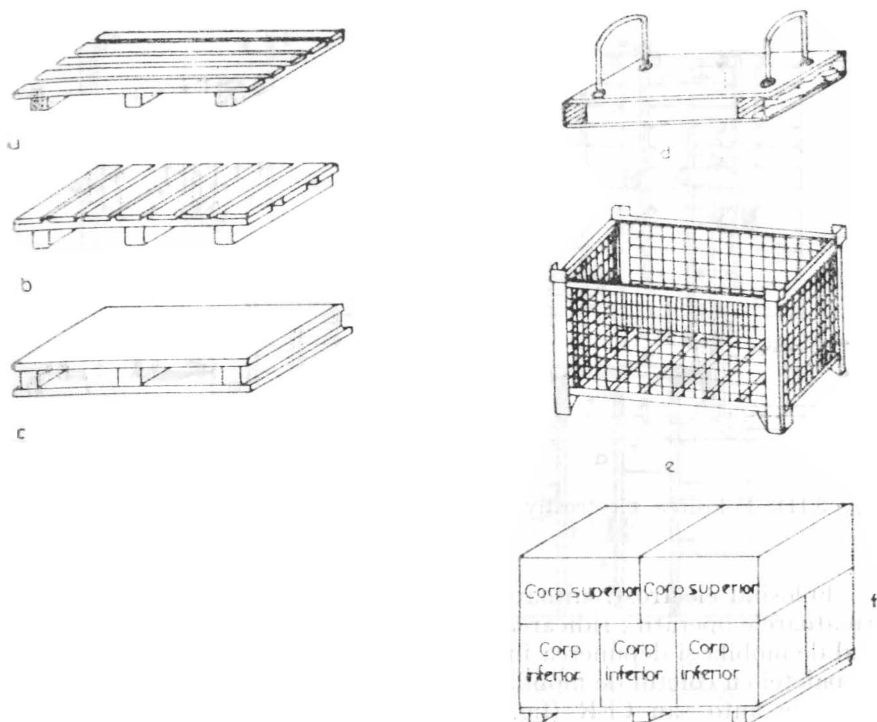


Fig. 3.110. Palete pentru mobilă :
a şi *b* — palete din frize de lemn masiv ; *c* — paletă din plăci ; *d* — paletă din plăci cu consolidare laterală ; *e* — paletă conteiner ; *f* — încărcarea paletei cu colete din carton.

Pentru paletele cu înălţime mare şi colete mai numeroase se poate face o consolidare a produselor stivuite, cu bandă din polipropilenă sau chingă elastică.

Transportul, manipularea si depozitarea paletelor. Pentru deplasarea, stivuirea şi încărcarea paletelor în mijloacele de transport se folosesc utilaje adecvate, ca : electrostivuitoare cu înălţimea de ridicare de 3,34 m, 4,50 m şi 5,6 m.

Cele mai folosite sînt electrostivuitoarele cu furci frontale, întrucît necesită culoare de circulaţie şi manevrare reduse, fiind folosite pentru manipularea paletelor cu suprafeţe plane, cu sarcini pînă la 1 000 daN. Caracteristic pentru acest model este că în momentul introducerii sarcinii de stelaj, întregul catarg susţinător al furcilor se poate înclina pentru depozitarea sarcinii, utilajul rămînînd staţionar (fig. 3.111).

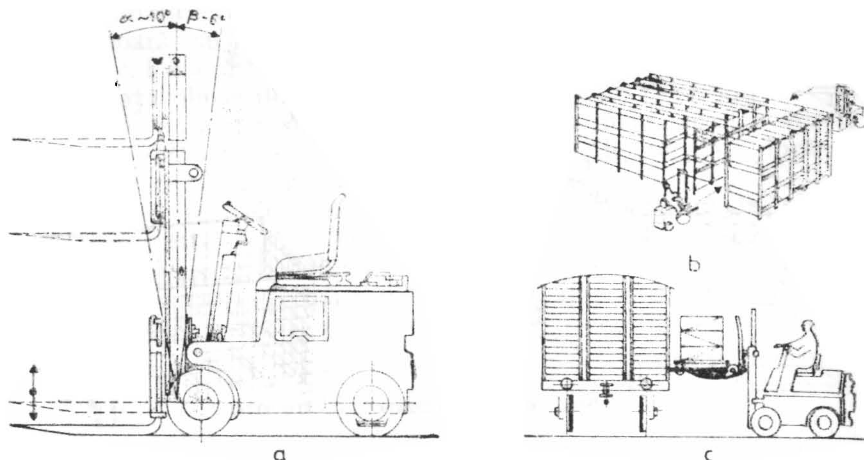


Fig. 3.111. Folosirea electrostivuitoarelor pentru transport şi depozitat mobilă.

Folosind electrostivuitoare şi depozitarea pe palete se pot executa următoarele operaţii : ridicarea sarcinii pe verticală, deplasarea la depozitul de mobilă şi depunerea în stelaje sau rafturi (fig. 3.111, *b*), scoaterea paletei cu coletul de mobilă din stelaj şi transportul la mijloacele de expediţie auto sau CFR (fig. 3.111, *c*).

În ţara noastră se produc electrostivuitoare pentru manevrarea paletelor, cu sarcina maximă de 1 250 daN.

Pentru depozite de mobilă de dimensiuni mari, depozitarea paletelor se face pe verticală, pe înălţimi de 6...12 m, pentru care sînt necesare mijloace speciale de manipulare.

Pentru manipularea paletelor în depozite se pot folosi următoarele mijloace :

— *podul rulant stivuitor* (fig. 3.112, *a*) care execută operaţiile: deplasarea sarcinii pe orizontală (mişcarea *I*), ridicarea şi coborîrea pe înălţimea de stivuire în stelaje (mişcarea *II*), introducerea şi scoaterea paletei din stelaj (mişcarea *III*). Acest mijloc de manipulare este indicat să se folosească pentru depozite mari şi greutatea de încărcare a paletei de peste 1 000 daN ;

— *translatorul cu furcă* (fig. 3.112, *b*), care permite o înălţime de stivuire de pînă la 30 m, realizînd astfel o utilizare mai eficientă a suprafeţelor şi o creştere a volumului specific de depozitare. Acest sistem de manipulare prezintă avantajele : uşurinţă în exploatare, culoare de circulaţie reduse, grad ridicat de ocupare a suprafeţelor, productivitate şi operativitate mărită.

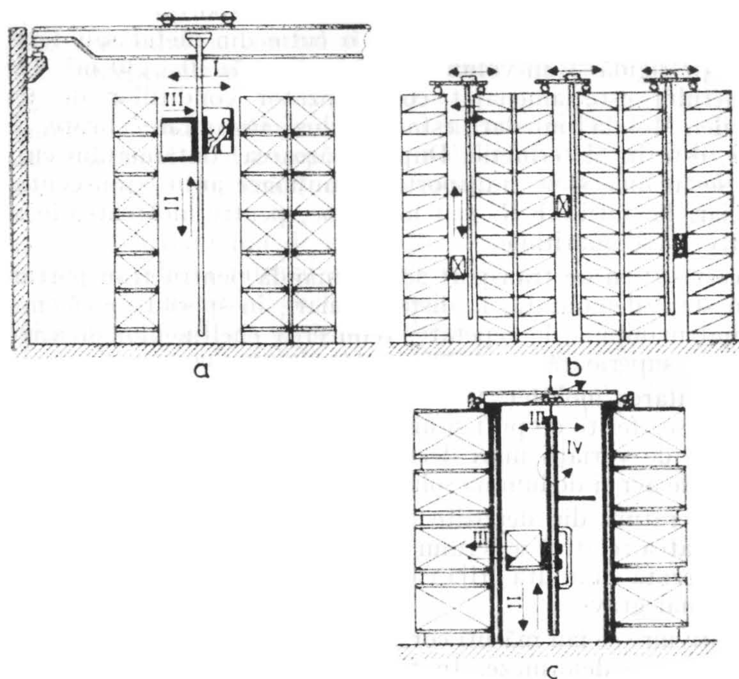


Fig. 3.112. Depozitarea mobilei pe verticală, pe stelaje.

Pentru magazii cu înălţimea de 3 ... 6 m se foloseşte *translatorul de mică capacitate*, cu calea de rulare suspendată de stelaj (fig. 3.112, *c*.) Acest tip execută operaţiile: deplasarea pe orizontală (mişcarea *I*), ridicarea paletei pe verticală (mişcarea *II*), introducerea paletei în stelaj (mişcarea *III*) şi rotirea cu 360° a coloanei principale (mişcarea *IV*). Este folosit pentru sarcini reduse (< 500 daN), pe palete de 1 200 × × 800 mm. Sistemul de acţionare pentru mişcările *I* şi *III* este manual sau electric, pentru mişcarea *II* hidraulic, iar pentru mişcarea *IV* manual.

Containerizarea mobilei. *Containerele* sînt mijloace de transport cu caracter permanent, sub formă de cutie, cu un volum interior de cel puţin 1 m³, destinate unei utilizări repetate, dotate cu dispozitive de manipulare uşoară. Ele asigură protecţia conţinutului.

În industria mobilei se folosesc containerele cu dimensiunile 1 800 × × 1 400 × 900 mm, executate din schelet metalic şi plase fixate pe schelet (fig. 3.110, *e*). Avînd o deplasare uşoară, containerele sînt folosite pentru transportul pieselor între locurile de muncă, transportul pieselor de dimensiuni mici în tunele de uscare, transportul unor piese la benzile de montaj (accesorii metalice).

Containerele pot fi folosite și pentru transportul la distanță a mobilei. În acest caz containerul este o cutie din metal sau lemn, cu o construcție rigidă și un volum de depozitare de 10...30 m³. Interiorul containerului este amenajat corespunzător condițiilor de transport al mobilei. Mobila ambalată este introdusă în container, care, după încărcare, este închis ermetic. După încărcarea containerului cu mobilă, acesta se închide și se transportă cu mijloace auto (transcontainer) la beneficiar, la stații C.F.R. sau maritime, pentru încărcarea în vagoane respectiv nave maritime.

Acest sistem de transport se recomandă pentru transportarea mobilei în stare demontată, la distanțe mari, în special pe căi maritime, eliminînd manipulările repetate, reducerea cheltuielilor și asigurînd o conservare superioară a calității mobilei.

Depozitarea mobilei. Mobila corp se depozitează în încăperi aerisite, închise, ferite de praf și umezeală. În aceste depozite, mobila trebuie ferită de variații mari de temperatură, de uscăciune, de curenții puternici de aer și de lumina solară.

Temperatura din depozite trebuie să aibă valori între 10 și 30°C, iar umiditatea relativă a aerului să fie cuprinsă între 40 și 70%. Mobila trebuie așezată cu multă grijă ca să nu sufere deformări, zgîrieri sau deteriorări mai grave.

La stivuire se iau măsuri corespunzătoare încît mobila așezată deasupra să nu se deformeze. În timpul manipulării în afara magaziei, mobila va fi ferită de lovituri sau zgîrieturi.

Manipularea trebuie să se facă cu grijă, pe cît posibil, cu mijloace mecanizate adecvate. În timpul manipulării pentru depozitare, mobila trebuie să fie ferită de praf, schimbări bruște de temperatură, de uscăciune, de curenți puternici de aer, de acțiunea directă a razelor solare sau de precipitații. Stivuirea va fi făcută astfel ca, pe lîngă evitarea deformării pieselor, să nu se provoace zgîrieri prin frecare, care ar duce la eventuale deteriorări. În caz de suprapuneri în depozite, se iau măsuri de prevenire a răsturnării pieselor de mobilă suprapuse.

Încăperile depozitului trebuie să fie prevăzute cu aparatura necesară, pentru controlul condițiilor de temperatură și umiditate.

Marcarea mobilei. Marcarea mobilei din lemn se face prin ștampilarea sau etichetarea fiecărei piese pe una din părțile ascunse la vedere și în așa fel încît eticheta să nu se desprindă, cu următoarele specificații:

— marca de fabrică sau emblema fabricii producătoare ;

— localitatea și numărul unității din întreprinderea în care s-a produs mobila ;

— tipul mobilei fabricate :

— seria garniturii (în cazul unei piese componente a unei garnituri) ;

— anul de fabricație a mobilei ;

— viza organului de control al calității ;
— viza recepționerului beneficiar (dacă acesta a luat parte la recepție) ;
— numărul standardului sau normei interne (N.I).

Expedierea mobilei. La expediere, mobilierul trebuie să fie însoțit de o foaie de expediție, emisă de producător, conținînd următoarele date :
— numărul și data foii de expediție ;
— marca și adresa fabricii producătoare ;
— numărul comenzii beneficiarului ;
— denumirea și adresa destinatarului ;
— denumirea, tipul mobilei și numărul standardului, precum și intrucțiunile de montare, de depozitare și folosire a mobilei respective.

Pentru expediere se folosesc mijloace auto, C.F.R. și maritime.

4. Procese tehnologice speciale de decorare a mobilei

4.1. Decorarea prin sculptură

Datorită proprietăților pe care le are lemnul de a se sculpta, încrusta ori de a se furnirui cu fileuri și intarsii, de a se auri, bronza etc. prin diferite metode se pot realiza decorări speciale, care, și în trecut ca și în prezent, formează *procedeele de înfrumusețare și ridicare calitativă a mobilei artistice*. Încă din antichitate egiptenii își decorau mobilierul cu sculpturi cu motive animale — picioare și capete de lei, de sfincși, tauri, vulturi, ori sculpturi cu motive florale — bobocul și floarea de lotus, frunza de palmier etc.

Speciile lemnoase folosite în lucrările de sculptură sînt foioasele tari : nucul, părul, platinul, frasinul, ulmul, stejarul și fagul. În lucrările de sculptură se folosește însă și lemnul de tei care se acoperă cu picturi sau se înnobilează prin aurire, bronzare. O altă specie care se prelucrează ușor este cireșul, care poate deveni dur dacă se ține cîteva zile în apă de var și se poate finisa și lustrui foarte bine.

Dintre speciile exotice folosite mult în lucrări de sculptură fac parte : mahonul, abanosul, palisandrul și lemnul de guaiac.

La decorarea mobilierului a început să se folosească și o serie de motive sculpturale de artă populară. Motivele decorative de artă populară realizate cu mijloace industriale se folosesc la mobilierul stil românesc popular.

Motivele folosite sînt : linia frîntă, crestată, cu puncte la vîrfurile unghiurilor, rozete în relief și scobitura dreptunghiulară. Acestea se pot plasa pe partea frontală a cornișei și la lezenele dulapului, patului, pe canturi, precum și la scaune și masă, la partea de sus a picioarelor. Folosind repetarea se pot obține diverse ornamente cu forme bogate.

Sculptura în lemn se realizează *manual* sau *pe mașini de sculptat.*

Prin procedeul manual se realizează diferite genuri de sculptură, și anume: *în ridicătură rotundă, pe fond ridicat* și *sculptură aplicată*.

Sculptura în ridicătură rotundă se execută astfel încît poate fi văzută pe toate fețele, cînd este privită izolat.

După sculptura din gros se execută modelarea curată și conturarea definitivă, executîndu-se la urmă curățirea fondului sau buciardarea lui.

Lemnul se taie fără a-l rupe sau crăpa, direcția de tăiere urmînd pe cît posibil sensul fibrelor. De regulă, se lucrează de la dreapta la stînga, iar sculptorul ține dalta în mîna stîngă și împinge sau lovește cu dreapta.

Sculptura pe fond ridicat se execută tăind mai adînc în grosimea lemnului, lăsînd un fond ca o suprafață plană, sau curbă. Acest fond poate fi executat neted sau ajurat. Sculptura ușor ridicată din fond se numește *basorelief*. Dacă această sculptură este mai mare se numește *relief mijlociu*, iar dacă părțile sculptate sînt multe evidențiate și plasate înaintea suprafeței plane ori curbe a fondului, neavînd cu aceasta decît unele puncte de legătură, se numește *sculptură cu relief înalt*.

Sculpturile pe fond ridicat se execută astfel: după trasarea părților reliefate se trece la luarea așchiilor cu dalta, apoi începe sculptarea, respectîndu-se adîncimea. Se lucrează succesiv pînă se ajunge la fond. De fiecare dată se restabilesc părțile șterse ale desenului și se schițează cu dalta toate liniile principale, pentru a urmări resculptarea detaliilor. Părțile rectilinii se execută fără ondulații, curbele se fac bine conturate fără ridicături, iar suprafețele se execută fără oprire și bine legate între ele.

Sculptura aplicată se realizează separat și se aplică pe fonduri netede, curbe sau plane, numai după decuparea piesei brute și prinderea acesteia prin încheiere pe o planșetă. După ce s-a uscat bine, se execută modelarea curată și conturarea definitivă. Piesele terminate se deslipesc de pe planșeta de lucru și se aplică la locul respectiv. Înainte de a executa o lucrare, sculptorul face un studiu amănunțit al tuturor detaliilor. El nu începe lucrarea decît atunci cînd a înțeles toate amănuntele ornamentale.

Pentru a *transpune un desen pe lemn* se procedează după cum urmează: mai întîi se execută pe calc desenul original și se apasă pe piesa care va fi sculptată. Cu ajutorul unui ac se înțeapă conturul desenului cu toate amănuntele. În acest fel se obține o foaie perforată, care servește la reproducerea desenului de cîte ori este nevoie.

Apoi se pregătește un săculeț mic de pînză, umplut cu praf de cărbune, care prin pudrare pe hîrtia de calc lasă urme și conturează forma de piesă. Conturul se întărește apoi cu creionul.

Alt procedeu constă în trasarea desenelor cu ajutorul unor șabloane de lemn sau de metal, al căror contur se decupează după desenul de bază ce se va reproduce. Cînd ornamentele se repetă sau sînt simetrice, șablonul este un auxiliar foarte prețios. Prin răsturnare poate fi folosit la o a doua trasare. Piesele sau părțile care se sculptează manual se fixează cu ajutorul menghinelor fixe ale mesei de sculptură, al menghi-

nelor mobile de lemn, al cleștilor de lemn sau de metal, sau prin fixare în adeziv ori în cuie. Piesele mici, care au deja conturul tăiat, se fixează prin încleiere astfel : pe o planșetă de lemn se lipește o foaie de hîrtie, întinzîndu-se apoi adeziv pe față și așezîndu-se piesa care va fi prelucrată. Apoi se lasă să se usuce 4 ore înainte de a începe lucrul. După terminarea lucrării, piesa sculptată se separă prin desprindere cu o daltă fină. După fixare, sculptarea manuală se realizează cu ajutorul dălților și a altor unelte speciale.

Pentru a industrializa lucrările de sculptură se folosesc *mașini de sculptat* din care o parte lucrează în mod identic cu mașinile de frezat de sus și mașinile de copiat de sus. Sculptura mecanică se realizează la mașini speciale de sculptat, cu mai mulți arbori, sau cu un singur cap portsculă. Piesele de lemn se așază pe masa mașinii care este mobilă, iar frezele fixate la capătul de jos al unor fusuri verticale, situate deasupra mesei, le prelucrează acționînd de sus în jos sau frontal. Datorită mesei, care este manevrabilă, piesele sînt trecute succesiv prin dreptul uneltelor, care se adîncesc în lemn sau se îndepărtează prin acționare cu pedală.

Mașinile cu mai mulți arbori pentru sculptat lucrează după principiul mașinilor de copiat. Sculele se montează pe arbori portfreze, mișcările fiind comandate de reproducătorul care urmărește modelul metalic. S-au realizat mașini care au pînă la 16 arbori portfreze și mașini de frezat vertical.

La astfel de mașini se realizează sculptura elementelor de lemn cu diferite ornamentații (fig. 4.1) ca : perle (*h*, *i*), lentice, volute (*d*, *f*), fusari și chiar torsade (*e*, *g*) sau coloane.

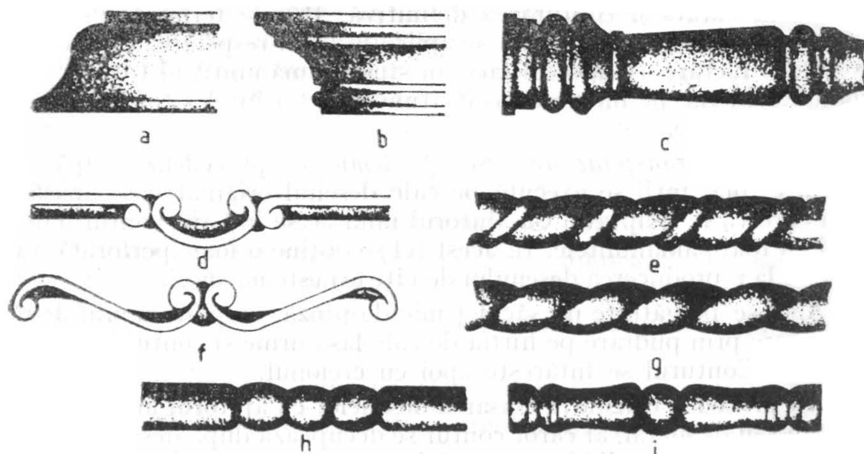


Fig. 4.1. Elemente decorative sculptate executate prin procedee mecanice : *a*, *b* — profile de decorare a panourilor de mobilier artistic ; *c* — element decorativ strunjit ; *d*, *f* — acolade cu volute ; *e*, *g* — torsade ; *h*, i — perle decorative strunjite.

4.1.1. Scule și unelte pentru sculptat

Sculptorul în lemn folosește pentru operația de sculptat o serie de dălți, însă el are nevoie de numeroase alte unelte și instrumente ajutătoare.

Aceste unelte ajutătoare sînt :

Instrumente de însemnat și verificat (fig. 4.2) : compas și distanțier, echer, sculă cu mîner de lemn, instrument pentru trasarea unghiurilor, compas pentru verificarea unghiurilor.

Unelte pentru tăiere : ferăstrău cu pînză pentru tăierea pieselor în lung, ferăstrău cu pînză pentru tăierea în traverse sau dulapi, ferăstrău cu pînză subțire pentru tăiat contururi rotunde.

Unelte de rindeluit : rindele curbe — cu tălpile curbate, cioplitorul și fălțuitorul, rindele pentru confecționarea baghetelor, rindele metalice cu talpa de oțel flexibil, a cărei curbă se reglează după munca de executat, rindea pentru profilat muluri, tarabiscot (unealtă cu care se crestează cavități între două muluri).

Dălțile sînt uneltele propriu-zise ale sculptorului. Dălțile pentru sculptură au forme foarte variate (fig. 4.3), pentru a da sculptorului posibilitatea să execute cele mai variate detalii. Afară de cele obișnuite, cu gura dreaptă, oblică sau semirotundă, se folosesc *dălți cu gura în unghi* de 45—90° și, mai frecvent, de 45°, 60°, 75° și 90°, cunoscute sub numele de *dălți unghiulare.*

În sculptură se mai folosesc și *dălți încovoiate,* numite și *îngenunchiate,* care au gura dreaptă, oblică, curbă sau unghiulară, sau *dălți contraîncovoiate,* cu gura de obicei curbă. Tot în sculptură se folosesc

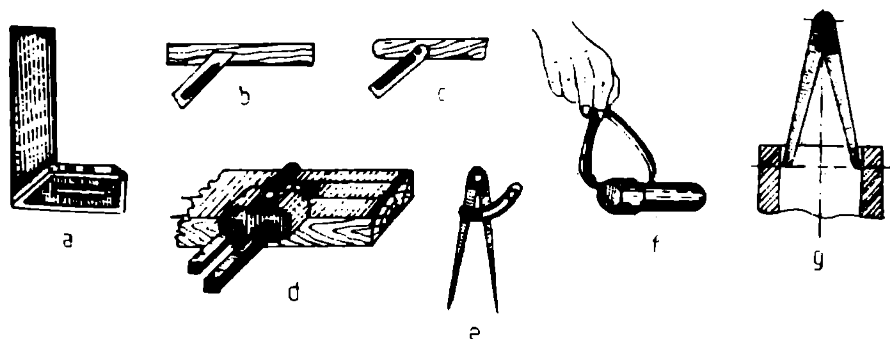


Fig. 4.2. Instrumente de măsurat și marcat :
a — echer ; *b* — teu fix ; *c* — teu cu cap mobil ; *d* — zgîrieci ; *e* — compas ; *f* — compas de măsurat diametre ; *g* — compas de măsurat dimensiuni interioare.

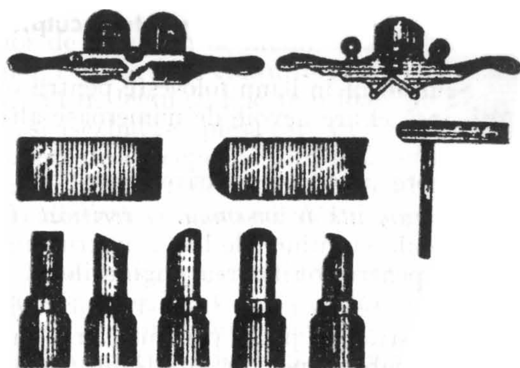


Fig. 4.4. Răzuitoare.

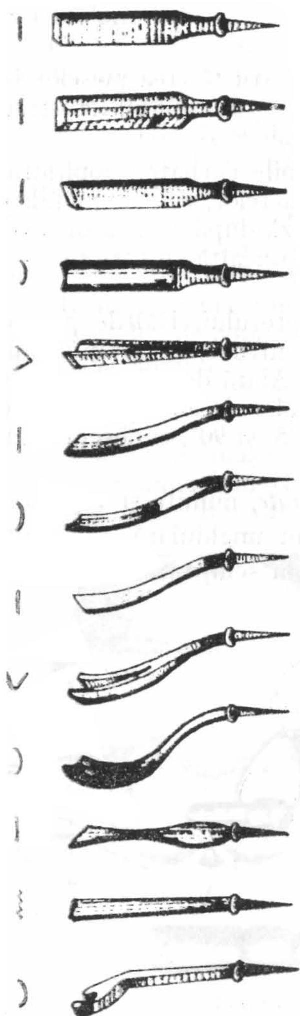


Fig. 4.3. Dălți pentru sculptură.

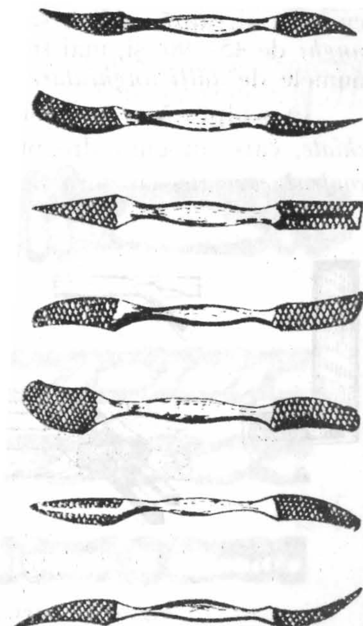


Fig. 4.5. Rașpele și pile pentru sculptură.

și *dălți dantelate* sau *dințate*, cu gura crestată dreaptă sau curbă, *dălți spatulate*, care au tăișul lățit mult, spre a intra în locurile greu de atins cu celelalte unelte. Mînerele acestor dălți au, de obicei, opt fețe.

Răzuitoarele (fig. 4.4) au dimensiuni reduse și forme drepte, ascuțite, montîndu-se în mînere de lemn. La netezirea pieselor curbate se folosesc *răzuitoare cu lama flexibilă*.

Pile și rașpele pentru sculptură. La lucrări de sculptură se folosesc pile și rașpele încovoiate (fig. 4.5), avînd secțiuni de diferite forme dreptunghiulare, semirotunde, rotunde, triunghiulare și cuțit. Unele unelte au la un capăt fețe cu dinți de pilă, iar la celălalt cu dinți de rașpel.

Unelte ajutătoare și de deservire. Dintre acestea, se menționează uneltele care nu diferă față de cele manuale decît prin forma lor : menghina de lemn, aparate de strîns, ciocane de lemn pentru baterea dălților, priboi, clești, șurubelnițe, vase pentru adezivi.

Pietrele de ascuțit sînt scule care servesc la ascuțirea uneltelor de sculptură. Pentru ascuțirea dălților cu profil mai deosebit se utilizează și ascuțitori cu discuri de plumb. Pietrele artificiale sau naturale, pentru ascuțirea definitivă a dălților semirotunde și unghiulare, trebuie să fie fine.

Profilarea nervurilor, a dantelăriilor, a frunzelor se realizează cu dălți care au muchia tăietoare în formă de V, X, Y.

În sculptura manuală se cere o mare siguranță în mînuirea dălților. Condiția principală în timpul lucrului este de a înainta culcînd fibrele lemnului, pe cît este posibil și făcînd această înaintare în vederea evidențierii ornamentului.

După terminarea lucrării ce se sculptează, se execută retușarea cu o daltă perfect ascuțită, iar fondul se șlefuiește cu hîrtie de șlefuit nr. 180, pentru a elimina urmele tăieturilor.

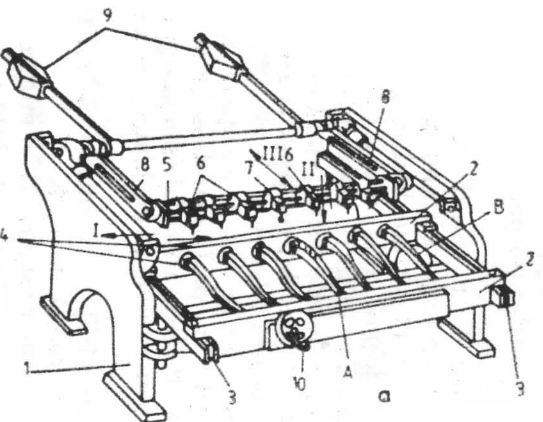
4.1.2. Mașina de sculptat cu mai multe axe de lucru

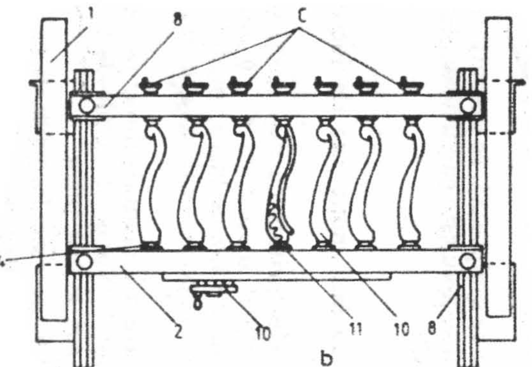
Dintre utilajele de mare productivitate cu mai mulți arbori portfreze se folosesc mașinile de sculptat mobilă cu 4—16 axe de lucru.

Mașinile de sculptat cu mai multe axe de lucru, modul de fixare a pieselor, sculptarea lor și părțile componente ale acestei mașini se prezintă în fig. 4.6.

Prelucrarea se face cu freze care sînt montate direct pe axul de lucru, care acționează vertical sau frontal. Numărul axelor de lucru este de 4—16, prelucrîndu-se simultan tot atîtea piese.

Mașina de sculptat (fig. 4.6, *a*) este formată dintr-un batiu *1*, care formează părțile laterale, legate între ele cu două traverse *2*. Traversele *2* se pot deplasa prin glisare, pe lonjeroanele *3*, montate pe plăcile laterale ale batiului. Pe traversele *2* sînt montate dispozitivele de fixare și centrare a pieselor *4*, care se sculptează. Numărul dispozitivelor





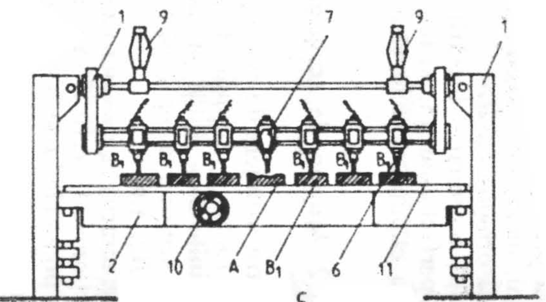


Fig. 4.6. Maşina de sculptat cu mai multe axe de lucru :
a — vedere de ansamblu ; *b* — fixarea pieselor pentru prelucrare (detaliu) ; *c* — prelucrarea (sculptarea) suprafeţelor plane.

de fixare este de 7, 9, 13 sau 17 perechi. Dispozitivul central *A*, de fixare, este folosit pentru montarea şablonului piesei care urmează să fie sculptată, iar în celelalte dispozitive, piesele care se prelucrează, *B*. Piesele pentru prelucrare vor fi decupate cu conturul corespunzător şi adaosuri de prelucrare. Prelucrarea se face prin frezare-copiere. Fixarea pieselor cu dispozitivele de strîngere *4* se face prin acţionarea roţilor de mînă, *C*, care printr-un şurub filetat strîng piesele între cele două traverse *2* (fig. 4.6, *b*). Pe traversa articulată *5* sînt fixate motoarele electrice *6*, pe axul cărora se montează frezele pentru prelucrare. Numărul motoarelor electrice este egal cu numărul pieselor care se pot prelucra. Reproducerea şablonului *A* se face de către palpatorul *7*, montat în poziţia centrală, pe traversa *5*. Pîrghiile *8* susţin traversa *5* şi motoarele electrice în poziţie de repaus (orizontală), prin cele două braţe cu contragreutăţile *9*. Prelucrarea se face prin deplasarea de către muncitor a traversei *5*, care este astfel articulată încît poate fi deplasată pe direcţie orizontală (mişcarea *I*), pe direcţie verticală (mişcarea *II*) şi în adîncime (mişcarea *III*). Acţionarea traversei pentru realizarea celor trei mişcări se face manual, prin mînerul fixat în poziţie centrală, pe suportul palpatorului *7*. Palpatorul este condus pe suprafaţa şablonului *A*, urmărind reproducerea suprafeţei sculptate, concomitent frezele vor executa aceeaşi mişcare, prelucrînd fiecare piesă cu care vine în contact. Pentru reproducerea conturului piesei sculptate jur-împrejur, se acţionează roata de mînă *10*, care, printr-o transmisie cu lanţ, angrenează roţile de lanţ ale axelor de lucru, rotind şablonul *A* şi piesele *B*, cu aceeaşi viteză.

La maşină se pot prelucra şi sculpturi pe suprafeţe plane. În acest caz, pe traversele *2* se fixează o masă de lucru *11* (fig. 4.6, *c*). Pe masă, în poziţie centrală, se va aşeza modelul sculptat *A*, din lemn sau metal, care va fi reprodus pe suprafeţele *B*, de către palpatorul *7*, prin aceleaşi mişcări, după direcţiile *I*, *II*, *III*.

Sculele de frezare sînt freze cu coadă, cu diametrul de 4...24 mm şi lungimea de 40 mm. Pentru degroşare se folosesc diametre mari, iar pentru reproducerea formelor cu raze mici, diametrele de 4...6 mm. Diametrul palpatorului este de 5...10 mm, cu vîrful rotunjit cu raza de 2...3 mm, pentru o reproducere cît mai fidelă a formelor.

4.2. Ornamente executate prin dăltuire, frezare şi presare

Ornamentele prelucrate prin dăltuire se execută la maşini de dăltuit, la care se pot executa diferite profile transversale repetate, aşezate pe suprafaţa unor şipci sau rigle. Ornamentele dăltuite au forme geometrice simple şi repetate pe lungimea de prelucrare a elementului, fiind

folosite ca ornamente aplicate pe cornișe, socluri, tăblii, canturile panourilor etc. Prelucrarea se face cu ajutorul unui cuțit cu tăișul avînd forma negativă a ornamentului. Cuțitul acționează asupra suprafeței frizei în sens transversal cu fibrele, pasul avansului fiind reglabil. Se obțin astfel ornamente concave, convexe, unghiulare, caneluri, cu adîncimea de prelucrare de 3 . . . 10 mm, repetate ritmic pe lungimea frizei (fig. 4.7, a).

Ornamentele prelucrate prin dăltuire și frezare sînt de forme mai complexe executate repetat de frize avînd lățimea de 15—18 mm. Mașina lucrează pe principiul dăltuirii și frezării ornamentelor în relief, cu ajutorul mai multor cuțite și freze, care acționează în serie și în ordinea formării ornamentului respectiv, cu program automat. Cuțitele și frezele utilizate sînt de forme corespunzătoare conturului și planurilor ce se

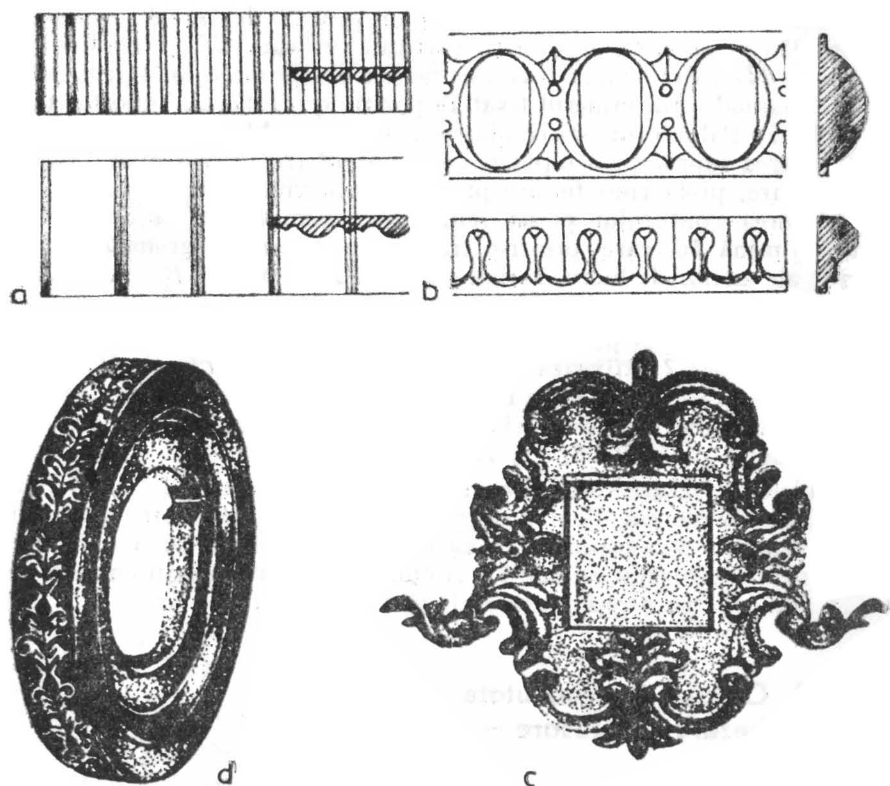


Fig. 4.7. Ornamente sculptate mecanic prin diferite procedee: a — ornamente prelucrate prin dăltuire; b — ornamente prelucrate prin dăltuire și frezare; c — ornamente presate în matrițe; d — rulou gravat pentru presare.

prelucrează. Sculele sînt fixate în 20 cilindri portsculă, astfel poziţionaţi, încît, lucrînd simultan, fiecare cuţit şi freză execută o fază de lucru pentru formarea ornamentului (fig. 4.7, *b*).

Ornamente presate. Un procedeu modern de prelucrare artistică a lemnului îl reprezintă presarea prin care se pot obţine ornamente cu un relief pînă la 12 mm, înălţime.

Elementele ornamentale realizate prin presare în relief se pot obţine pe : şipci şi frize executate separat sau presate direct pe elementul de mobilier (spătare de scaune, frize, tăblii etc.).

Ornamentele presate se pot executa prin presare în matriţe şi presare cu rulouri gravate.

Ornamentele presate în matriţe se execută prin presare la o presă hidraulică monoetajată, cu matrite din oţel, executate în forma negativă a ornamentului. Presarea se face pe lemn masiv, placaj, lemn stratificat. Dintre speciile de lemn masiv, rezultate bune se obţin la cele cu textura fină, porii mici şi uniform împrăştiaţi (nuc, cireş, fag etc.).

Placajul pentru presare trebuie să aibă grosimea de 4...6 mm pentru ornamente aplicate şi frize şi de 10...16 mm pentru tăblii. Se poate folosi atît placaj indigen, de fag, cît şi placaj din specii exotice cu textură fină şi o culoare naturală mai plăcută, ca : placaj din mahon, macore, păr african etc.

Presarea în matriţe se face prin încălzirea matriţelor la temperatura de 150—180°C. Ornamentul se obţine prin plastifierea suprafeţei datorită temperaturii şi presiunii exercitate asupra matriţei (fig. 4.7, *c*). Durata de presare este de 30...60 s, presiunea de (80...110)·10^5 Pa.

Ornamentele presate cu rulouri gravate. În această tehnică de prelucrare, pentru obţinerea ornamentelor în relief, se folosesc rulouri din metal care sînt gravate în relief pe suprafaţa exterioară. Se pot obţine ornamente cu un relief de maximum 12 mm, ornamente care se repetă ritmic pe lungimea frizelor (fig. 4.7, *d*), deoarece ornamentarea în relief se face pe frize şi şipci cu suprafeţe plane, suprafeţe concave sau convexe, adică atît pe elemente plane cît şi profilate.

Ornamentele executate sînt aplicate pe cornişe, frize, montanţi, rame, socluri, în benzi orizontale sau verticale.

Rulourile de gravat au diametrul minim de 200 mm şi maxim de 600 mm. În timpul gravării ele se încălzesc cu un arzător cu gaz (propan) în scopul plastifierii superficiale a lemnului, şi creşterii gradului de deformare plastică.

4.3. Tehnologia ornamentației plane prin intarsie, pirogravare și imprimare serigrafică a panourilor de mobilă

Cel mai răspîndit procedeu de ornamentație plană este cel realizat cu furnire, prin *tehnica intarsiei*, tehnică prin care furnirele de diferite specii sînt reunite în compoziții ornamentale, decorînd suprafețele mobilei, îmbinînd artistic culoarea, desenul și textura furnirelor. Alte tehnici decorative sînt : *pictura decorativă*, utilizată mai mult la mobilierul rustic, *incrustația* și *mozaicul*.

Intarsia. Ornamentele realizate prin intarsie sînt alcătuite din motive geometrice (mozaicuri), motive florale, figuri, peisaje, scene arhitecturale etc. În cele mai frecvente cazuri se valorifică culoarea naturală a diferitelor specii folosind pentru : *alb* paltin, plop tremurător, carpen ; *alb-roșietic* — anin, liliac, ulm ; *galben* — dud, avodire, jugastru ; *galben-roșietic* — stejar, salcîm, cedru, mansonia ; *roșu* —mahon, tisă, trandafir ; *brun* — prun, vișin, fag aburit, palisandru, nuc ; *negru* — specii de abanos, iar pentru *violet* — amarandul.

Prin specificul lor, intarsiile se execută cu mijloace manuale, folosind ca unelte traforajul, cuțitul pentru intarsii, cuțitul ferăstrău, ștanțe de diferite forme și mărimi, pensete de lucru etc. Ca mijloace mecanice se folosesc *mașina de traforaj*, pentru tăierea la contur a lucrărilor care nu reclamă o finețe deosebită și *ferăstrăul circular cu gabarit redus*, pentru confecționarea fileurilor și la debitarea furnirelor.

Operațiile pregătitoare constau în : studierea desenului, descompunerea desenului în părți de lucru și alegerea furnirelor după culoare, desenul fibrelor și calitatea lor. Operațiile propriu-zise de prelucrare constau în : *formarea pachetelor de furnire* și *încleiere pe suprafețe*.

După studierea desenului, stabilirea speciilor și a modului de așezare, se descompune desenul în părțile componente ale ornamentului.

Pentru a exemplifica, desenul din fig. 4.8 se va descompune în fileuri, ghirlande de furnir de paltin și ornamentul furnir de cireș, fiecare din aceste ornamente se vor prelucra separat.

Operații de prelucrare. O primă operație este formarea pachetelor. Un pachet este format din maximum 8 furnire așezate unul peste altul, prin simplă suprapunere. Formarea pachetelor de furnir se poate face prin două procedee, și anume :

— Pentru ornamente dintr-o singură specie de furnir, pachetul se formează prin așezarea a patru foi de furnir pentru fond și deasupra patru foi de furnir pentru ornament, avînd grijă ca fibrele furnirelor să fie corect orientate. Pe partea superioară a pachetului se așază un furnir din tei, pe care se lipesc desenele de execuție, sau se trasează conturul desenului după șablon.

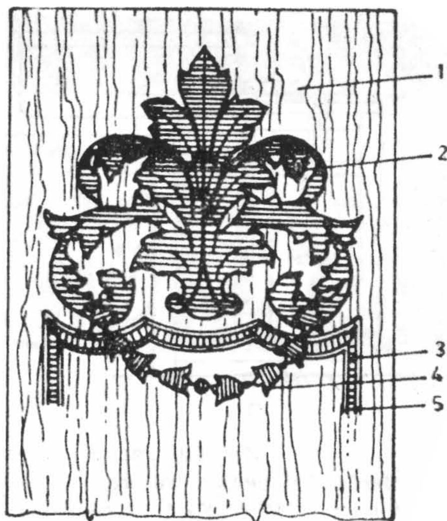


Fig. 4.8. Desenul unui ornament intarsie :
1 — fond de furnir de mahon ; 2 — ornament din furnir de cireş ; 3 — fileu din furnir de nuc ; 4 — ghirlanda din furnir de paltin ; 5 — fileu de furnir de cireş.

— Dacă ornamentul trebuie executat din două sau trei culori, pachetul de furnire se alcătuieşte fără furnir de fond, numai cu furnire pentru ornamente. Pachetul se va forma din patru furnire de o culoare şi patru de altă culoare, aşezate cu fibrele în direcţii diferite.

Pentru nuanţarea culorii, pentru a obţine efecte de umbră şi lumină, se foloseşte *procedeul de ardere a furnirelor cu nisip*. Prin acest procedeu se obţine o culoare mai închisă a furnirului în anumite zone, cu efect de umbră proprie. Astfel de efecte sînt folosite în intarsii decorative cu motive florale ca : frunze, flori, boboci etc.

Pentru lucrările de intarsie se folosesc următoarele unelte : masa de lucru, ferăstrăul pentru traforaj, cuţite pentru intarsie, cuţite ferăstrău, pensete. Pentru decuparea ornamentelor mărunte se pot folosi matriţe din oţel (fig. 4.9).

Arderea superficială şi pirogravarea. Efectele estetice ce se obţin în cazul arderii superficiale constau în accentuarea desenului natural rezultat din debitarea lemnului masiv. Cea mai simplă ardere pentru accentuarea desenului natural se obţine prin flacăra unei lămpi cu benzină care trecută peste suprafeţe, carbonizează superficial zonele de lemn timpuriu şi tîrziu ; zonele de lemn timpuriu vor fi accentuate printr-o carbonizare mai puternică. Procedeul este aplicat pentru mobila executată din răşinoase, în stil rustic.

Pirogravarea constă în gravarea cu un ac încălzit pînă la incandescenţă şi se pretează la speciile din foioase moi cu desene discrete ca : paltinul, plopul, teiul, fagul.

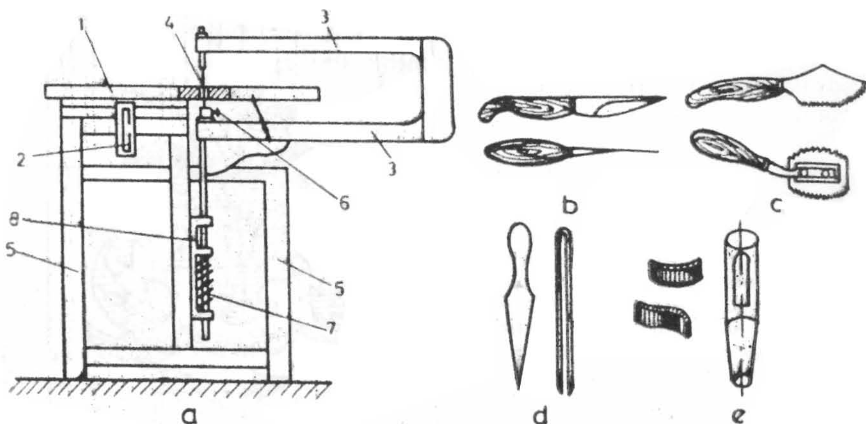


Fig. 4.9. Unelte pentru executarea intarsiei :
a — ferăstrăul pentru traforaj ; *b* — cuțite pentru intarsie ; *c* — cuțite ferăstrău ; *d* — pensete ; *e* — matrițe ; *1* — placa mesei ; *2* — dispozitiv de înclinare a mesei ; *3* — rama de fixare și tensionare a pînzei de traforaj ; *4* — pînza de la traforaj ; *5* — cadrul ferăstrăului ; *6* — dispozitiv de fixare a pînzei în ramă ; *7* — arc spiral ; *8* — dispozitiv de fixare a arcului și conducere a tijei ramei.

Pirogravarea se face după o prealabilă desenare a modelului fie cu mîna liberă, fie folosind șabloane.

Pirogravarea poate fi combinată cu pictura pentru a evidenția desenul. În afara pirogravării executată cu mîna liberă, se mai poate executa și o pirogravare mecanizată, prin imprimarea unui desen executat pe o matriță încălzită la 350—400°C și presată pe suprafața din lemn.

Imprimarea serigrafică a panourilor de mobilă. Serigrafia este o tehnică de decorare a suprafețelor panourilor pentru mobilă, prin care se aplică pe suprafețe ornamente imprimate prin tehnica tiparului.

Imprimarea (tipărirea) se face cu un șablon din țesături fine întinse pe o ramă rigidă, a cărui suprafață activă este formată din totalitatea ochiurilor libere ale țesăturii, iar ochiurile obturate reprezintă suprafața netipărită. În cazul mobilei, imprimarea se poate face pe :

— panouri furniruite cu furnire avînd o valoare estetică redusă ;

— panouri finisate opac în culori uni.

În cazul panourilor furniruite cu furnire mai puțin valoroase din punct de vedere estetic (anin, mesteacăn, fag, plop) se pot obține efecte deosebite, prin imprimarea unor ornamente de natură geometrică, desene abstracte (fig. 4.10).

Efecte cu totul deosebite se pot obține pe panourile finisate opac în culori uni. În acest caz este preferată imprimarea ornamentelor mai



a



b

Fig. 4.10. Ornamente imprimate serigrafic : a — decoraţie geometrică aplicată pe furnire ; b — decoraţie florală aplicată pe suprafaţa panourilor finisate opac.

complexe cum sînt decoraţiile florale de tipul celor din fig. 4.10, b care se remarcă prin fineţea desenului şi a valorii estetice, comparabilă cu cea realizată din furnire naturale (intarsie).

4.4. Decorări prin aurire, bronzare şi alte procedee speciale

La mobilierul de artă, mobila stil şi la anumite decoraţii interioare se fac ornamentări şi finisări speciale aurire, bronzare, argintare, ardere superficială şi pirogravare, precum şi decorări cu materiale plastice.

Aurirea. În industrie se practică două feluri de aurire : *aurirea mată* şi *aurirea lucioasă*. În vederea finisării prin aurire, suprafaţa lemnului se pregăteşte în mod corespunzător, prin acoperire cu o soluţie subţire de adeziv în două straturi. Urmează apoi operaţia de *leucosare*, care constă în a aplica de 4—8 ori un amestec de ulei de cretă, denumit *leucos*. După uscarea acestui strat, suprafaţa se curăţă şi se şlefuieşte cu o piatră ponce, cu păr de cal şi se spală cu multă atenţie, astfel ca apa să nu pătrundă pînă la lemn.

Suprafaţa perfect uscată se curăţă cu hîrtie fină de şlefuit şi se acoperă cu un strat de vopsea de ocru şi galben de crom. Piesele astfel pregătite sînt gata pentru aurirea mată, care se execută cu foiţe (paiete de aur).

Acoperirea cu foiţă de aur se realizează numai după ce suprafaţa s-a curăţat de praf. Apoi se umezeşte cu soluţie de alcool de 50% şi se aplică foiţele cu marginile puţin suprapuse. Pe suprafaţa acoperită cu foiţă de aur se aşterne un strat subţire de clei de peşte.

Aurirea lucioasă se execută folosind pentru pregătirea suprafeței 4–6 straturi de amestec format din : 60 părți grafit, 200 părți argilă feroasă, 250 părți de ceară cu albuș de ou. După uscarea acestor straturi de bază, suprafața se curăță și se umezește cu alcool, pur, aplicîndu-se imediat foițele de aur.

Suprafețele aurite se netezesc și se lustruiesc cu o bucată de cremene sau agat, bine șlefuite.

Bronzarea. O parte din ornamentații (picioare de mese, legături, canturi) pot fi acoperite cu praf de bronz, de cupru, sau de aur ; sau cu lacuri cu bronz gata pregătite. Astfel de acoperiri sînt realizate prin metalizare.

La suprafețele care urmează să fie bronzate, se îndepărtează toate asperitățile, apoi se acoperă cu vopsea de ulei, potrivit colorată.

Pentru bronz, aur și cupru se folosește ocru galben, cu alb de zinc (sau plumb) și galben de crom ; pentru argint se folosește alb de plumb.

După ce suprafața este atît de uscată încît nu se mai șterge, fiind însă puțin lucioasă, ea se prăfuiește cu praf de bronz, cu o labă de iepure, cu o pensulă moale sau cu o bucată de vară. Lacurile de bronz gata preparate se aplică pe suprafața pregătită cu o pensulă moale.

Argintarea. Operația de decorare prin argintare se execută ca și aurirea, folosind însă foițe de argint.

Arderea superficială și pirogravarea. Prin ardere se urmărește obținerea pe suprafața lemnului a unor desene sau ornamente, ori reliefarea desenului natural rezultat în urma modului de debitare a materialului. Cel mai simplu mijloc de finisare prin ardere superficială constă în trecerea peste suprafața lemnului a flăcării unei lămpi cu benzină, care carbonizează zonele de lemn timpuriu. Procedeul se aplică lemnului de rășinoase din construcțiile cu grinzi aparente, la mobila rustică etc.

Arderea superficială se poate realiza și cu ajutorul acidului sulfuric sau azotic. La acest procedeu, produsul se acoperă mai întîi cu un strat de ceară sau parafină. După uscarea stratului se curăță ceara de pe locurile unde este figurat desenul respectiv și se cufundă obiectul în acid sulfuric concentrat, unde se menține timp de 1/2–2 ore. Urmele de acid sulfuric se spală apoi cu amoniac concentrat.

Pirogravarea se execută cu termocauterul (pirogravor) aparat care execută săpături în lemn cu ajutorul curentului electric. Desenul se imprimă cu ajutorul unui ac încălzit pînă la incandescență.

Finisarea și decorarea cu materiale plastice. O altă categorie de materiale folosite pentru finisări și decorări speciale sînt masele plastice, care se utilizează sub două forme :

— ca folii de acoperire și înlocuire a furnirelor ;

— sub formă de borduri din rășină cu PCV, în proporție de 61%. Bordurile din materiale plastice înlocuiesc cu succes pe cele confecționate din lemn masiv sau din furnire și sînt mai durabile. Folosirea acestor

borduri pentru mobilier de bucătărie, mobilier şcolar etc, este preferată, deoarece nu se înmoaie, îşi păstrează elasticitatea (pînă la 60°C), nu se umflă în contact cu umezeala.

Tehnologia montării bordurilor este simplă ; se practică un uluc pe canturile panourilor, cu dimensiuni mai mici decît lamba bordurii ; se introduce prin presare, fără clei, lamba bordurii în locaşul respectiv şi este reţinută datorită frecării.

Bordurile din PCV pentru canturi trebuie să fie elastice, rezistente la acţiunea apei şi căldurii, să aibă suprafeţe netede, plăcut colorate şi strălucitoare. Marginile trebuie să fie paralele şi drepte şi, supuse îndoirii, să se poată curba după o rază de cel puţin 10 mm, fără să crape.

Prin introducerea bordurilor din PCV se simplifică o serie de operaţii tehnologice la fabricarea mobilei corp, ca : furniruirea canturilor, vopsirea, grunduirea, lăcuirea şi lustruirea.

4.5. Folosirea unor accesorii care dau un aspect decorativ deosebit

Odată cu dezvoltarea producţiei de materiale plastice, accesoriile se execută în combinaţii foarte reuşite din metal, metal şi materiale plastice sau numai din materiale plastice. În ultima vreme, accesoriile din materiale plastice tind să înlocuiască în proporţie tot mai mare accesoriile metalice. Întrucît gama acestor produse este foarte extinsă, se vor arăta numai accesoriile care au rol şi efect decorativ la mobilier, şi anume accesoriile folosite la manevrarea uşilor, plăcilor etc. ca :

— mînere trăgătoare simple, mînere scoică ;

— butoane ;

— bucşe de chei, îngropate sau aplicate ;

— suporturi metalice sau din PCV simple, pentru rafturi, paturi, picioare (numai din metal), cadre scalariforme ;

— roţi, papuci, butoane pentru picioare de mobilier ;

— profiluri, baghete de protecţie, aplice pentru canturi etc.

Întreaga gamă şi formele actuale de accesorii sînt prezentate în cataloage. În continuare sînt descrise o parte din accesoriile care dau efect decorativ mobilierului.

O mare parte din broaştele care se montau la uşi pentru închidere au început să fie înlocuite cu şnapere şi cu magneţi permanenţi. Ca accesorii de manevrare se folosesc trăgătoarele şi butoanele.

Mînerele trăgătoare prezintă cele mai variate forme şi mărimi, după destinaţia şi după materialul din care se confecţionează. Ele servesc la manevrarea uşilor de dulapuri, comode, sertare, a plăcilor etc.

Mînerele trăgătoare simple se fabrică din oţel, bronz, aluminiu, lemn masiv sau stratificat, sau din materiale plastice. Mînerele metalice se fabrică prin prelucrare sau turnare în cele mai variate forme şi dimensiuni, se şlefuiesc fin şi se finisează prin unul dintre procedeele de finisare a metalelor (nichelare, alămire, brunare etc.).

Mînerele din materiale plastice au, în general, o formă bombată, spre a rezista la loviri. Mînerele trăgătoare moderne, folosite în special la uşile de mobilier, au forme simple şi se fixează pe uşă cu şuruburi pentru lemn, prin placa fixă a mînerului.

Mînerele-scoică servesc la închiderea şi deschiderea sertarelor şi a uşilor glisante ale corpurilor de mobilă. Mînerele pentru sertare de birou îndeplinesc funcţia de mînere trăgătoare simple. Ele se fabrică în trei mărimi, cu lungimea de 72, 80, 59 mm şi cu lăţimea de 40, 44 şi 34 mm şi se fixează pe latura sertarului cu şuruburi pentru lemn.

O serie de mînere-scoici se execută într-o singură mărime şi se montează prin semiîngropare în latura uşii, fixarea făcîndu-se cu cuie sau cu şuruburi pentru lemn.

Mînerele-scoică se fabrică din bandă de oţel laminat la rece şi se livrează nichelate, brunate sau alămite, placate cu PCV etc.

Butoane. Pentru manevrarea sertarelor de birouri, a uşilor de dulapuri, de noptiere, comode etc., se pot folosi butoane în loc de mînere. Butoanele se execută din metal, lemn sau mase plastice.

Butoanele confecţionate din metale, metal şi PCV prezintă forme şi dimensiuni variate (rotunde, pătrate, triunghiulare, inelare etc.), cu suprafeţe finisate în cele mai diferite moduri, prezentînd astfel o gamă largă de produse. Butoanele se montează în uşă prin înşurubare, cu sau fără piuliţă de siguranţă.

La uşile de mobilier care se închid cu broască cu cheie şi care sînt prevăzute cu mînere trăgătoare simple sau cu butoane simple, pentru întărirea locaşului cheii se folosesc bucşe metalice sau din mase plastice. Bucşele pot fi rotunde, ovale, orizontale sau ovale verticale, dreptunghiulare etc.

5. Fabricarea mobilei din PAL înnobilat şi în construcţie mixtă

Plăcile din aşchii de lemn înnobilate (melaminate, emailate, texturate) reprezintă înlocuitorii principali ai panourilor din PAL furniruit. Calităţile fizico-mecanice superioare ale acestor semifabricate le fac utilizabile atît la mobilier pentru locuinţe (bucătării, camere pentru copii), cît şi pentru mobilier destinat spaţiilor comerciale, administrative, laboratoare, mobilier şcolar etc.

5.1. Fabricarea mobilei din PAL înnobilat

5.1.1. Utilizarea semifabricatelor superioare înnobilate la fabricarea mobilei

Plăcile din aşchii de lemn se produc în numeroase variante de înnobilare, cu posibilităţi de utilizare în funcţie de condiţiile de exploatare, asigurîndu-se o diversificare a produselor de mobilă şi o gamă variată de finisare ca aspect, textură, cu însuşiri fizico-mecanice adecvate tipului de mobilier şi cerinţelor funcţionale (rezistenţă la uzură, acizi, umiditate etc.).

Dintre acestea, panourile din PAL înnobilate prin şpacluire, emailare şi texturare (set) au o largă utilizare la fabricarea mobilei. Aceste panouri se produc în sortimentele :

— panouri şpacluite pe ambele feţe (indicativ S_2) ;
— panouri emailate pe o faţă şi şpacluite pe a doua (es) ;
— panouri emailate pe ambele feţe (e_2) ;
— panouri texturate pe o faţă, şpacluite pe a doua (t_s) ;
— panouri texturate pe o faţă, emailate pe a doua (t_e) ;
— panouri texturate pe ambele feţe (t_2).

În afară de sortimentele de PAL set, se mai folosesc în industria mobilei următoarele semifabricate :

— plăci din aşchii de lemn melaminate ;

— plăci din aşchii de lemn caşerate (acoperite cu folii din materiale plastice, înlocuitori de furnir) ;

— plăci din fibre de lemn înnobilate prin emailare sau melaminare.

Domeniile de utilizare ale semifabricatelor înnobilate, la construcţia mobilei corp, se prezintă în tabelul 5.1.

Tabelul 5.1

Utilizarea plăcilor înnobilate la mobila corp

Sortimentul de placă înnobilată	Utilizarea în construcţia mobilei
1. Plăci din aşchii de lemn emailate.	Plăci supuse la uzură la mobilă corp de bucătărie, mobilier de birou, spaţii comerciale, laboratoare precum şi pentru uşi la corpurile de mobilă amintite.
2. Plăci din aşchii de lemn emailate.	Pereţi laterali, fund şi tavan pentru mobila de bucătărie, laboratoare, spaţii comerciale, mobila pentru copii, creşe, grădiniţe, precum şi pentru locuinţe.
3. Plăci din aşchii de lemn texturate.	Pentru mobila corp din locuinţe: pereţi laterali şi uşi la dulapuri de haine, biblioteci, comode, toalete, noptiere etc. precum şi mobila din hoteluri, case de odihnă, spaţii administrative etc., ca înlocuitori ai panourilor furniruite.
4. Plăci din aşchii şpacluite.	Pentru finisarea opacă a tuturor panourilor, în afară de cele din bucătării, laboratoare şi suprafeţe supuse la uzură.
5. Plăci din aşchii acoperite cu folii din HDS (hîrtie densificată stratificată).	Pentru placarea plăcilor din aşchii la mobila de bucătărie, laboratoare, spaţii comerciale etc., cu precădere pentru suprafeţe supuse la uzură. Grosimea minimă pentru placare este 12 mm, dacă placa se fixează la montare prin îmbinări (pereţi laterali) şi 19 mm grosime dacă placa este autoportantă (uşi).
6. Plăci din aşchii acoperite cu folii din materiale plastice texturate.	Pentru toate tipurile de panouri care se pot produce şi furniruite. Nu se vor utiliza, pentru panouri la mobila de bucătărie, suprafeţe supuse la uzură, temperatură şi umiditate ridicate.
7. Plăci din fibre de lemn înnobilate (emailate şi melaminate).	Pentru panouri de mobilă corp, atît pentru cele portante (pereţi laterali şi despărţitori), cît şi pentru cele de compartimentare (uşi, rafturi). Se folosesc cu precădere în construcţia ramelor dublu placate sau ramelor cu tăblie.

5.1.2. Soluții constructive specifice la mobila din semifabricate înnobilate

Panourile din PAL înnobilat se folosesc în construcția mobilei corp, folosind soluții constructive similare cu cele din panouri furniruite. Pentru toate tipurile de panouri se va face protejarea canturilor folosind următoarele soluții constructive (fig. 5.1) :

— canturi din hîrtie densificată stratificată (HDS) pentru canturi solicitate la uzură, lovituri etc. ;

— canturi din folie de PVC plastificat, în culoare uni, sau imitație de furnir, cu grosimea de 0,4 . . .0,5 mm, pentru condiții normale de exploatare (mobilier pentru locuințe) ;

— canturi din folii poliesterice, cu grosimea de 0,3 . . .0,5 mm finisate, cu aspect mat sau lucios ;

— canturi rigide, din materiale plastice profilate. Se asamblează prin lambă și uluc, cu adeziv de tip prenadez (pentru canturi profilate, supuse la uzură, lovituri, umiditate etc.) ;

— canturi profilate din metal (Al) pentru plăci groase la mese de bucătărie, laborator, spații comerciale etc.

După cum rezultă și din fig. 5.1, nu se vor folosi borduri din lemn masiv, care necesită operații de finisare, în timp ce panourile înnobilate sînt deja finisate.

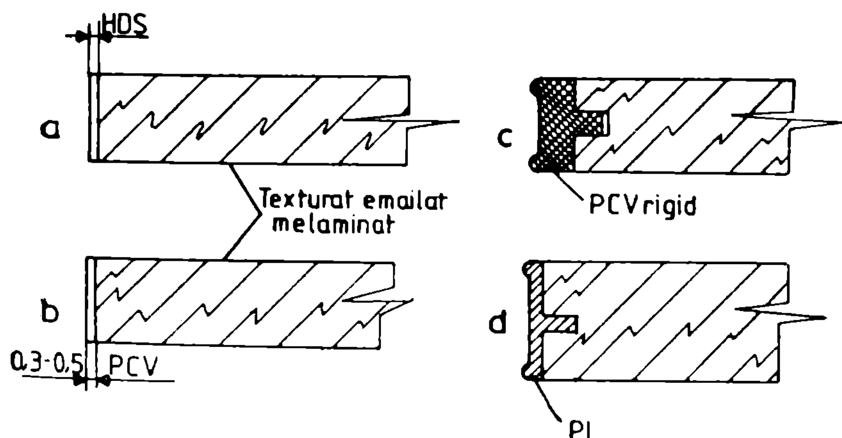


Fig. 5.1. Protejarea canturilor cu borduri la panouri înnobilate :
a — canturi din HDS ; *b* — canturi din folie PVC plastificat ; *c* — canturi din materiale plastice profilate ; *d* — canturi profilate din metal.

Pentru montarea accesoriilor metalice, asamblări cu şuruburi, se vor prevedea adaosuri din lemn masiv (lambă, aplicată), pentru a mări rezistenţa la smulgere. În acelaşi scop se recomandă folosirea şuruburilor cu filet pe toată lungimea tijei şurubului.

Pentru asamblarea pereţilor laterali cu fundul şi tavanul se vor folosi încheieturi la 90°, cu cepuri cilindrice aplicate.

Îmbinările cep-scobitură vor respecta aceleaşi condiţii pentru asigurarea interschimbabilităţii, prin aplicarea ajustajului aderent pentru îmbinările fixe. Asamblarea demontabilă a corpurilor de mobilă din PAL înnobilat se poate practica folosind soluţii constructive similare cu cele prezentate la construcţia mobilei corp.

Panourile din PAL şi PFL înnobilat se pot folosi pentru realizarea de panouri în structura ramelor simplu sau dublu placate, panouri cu grosime majorată pentru plăci de mese, birouri etc. (fig. 5.2). Dintre aceste structuri se remarcă cele realizate cu lonjeroane şi traverse din PAL standard, cu grosime de 8, 12, 16, 18 sau 22 mm şi feţe din PAL sau PFL înnobilat (fig. 5.2, *b* şi *c*), panouri folosite pentru plăci de

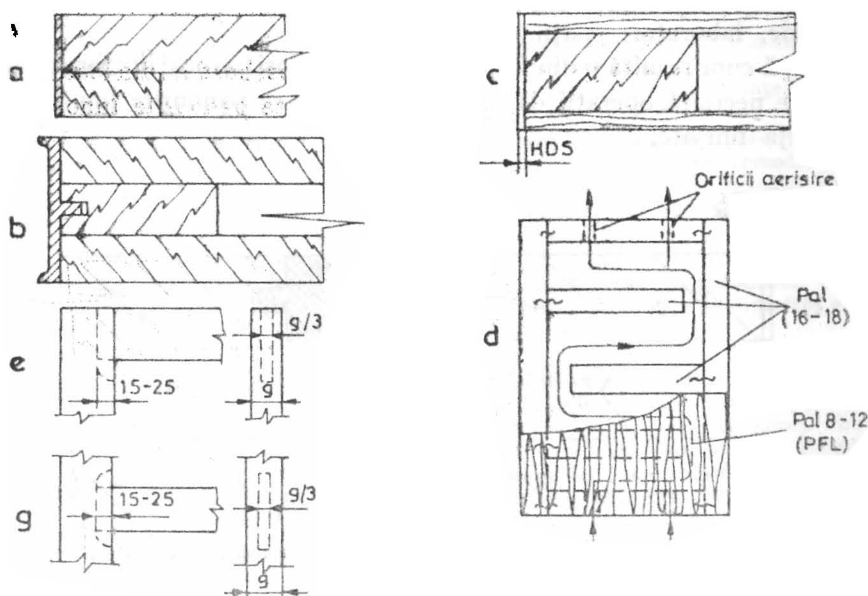


Fig. 5.2. Structuri de panouri din PAL şi PFL înnobilate :
a — PAL înnobilat cu grosime majorată, cu feţe şi canturi din HDS (pentru plăci mese, birouri) ; *b* — panouri din rame dublu placate, cu feţe din PAL ; *c* — panouri din rame dublu placate cu panouri din PFL ; *d* — panouri cu miez din PAL Standard şi feţe din PAL sau PFL înnobilat ; *e* — şi *g* — îmbinarea lonjeroanelor cu traversele.

mese, birouri, pereţi laterali, care cer o grosime mai mare decît grosimile standardizate. Aceste panouri înlocuiesc ramele dublu placate cu lonjeroane şi traverse din lemn masiv, iar panourile nu se finisează, reducîndu-se costurile şi ciclul de fabricaţie.

Îmbinarea lonjeroanelor şi traverselor din PAL se poate face fie prin clame metalice, ca în fig. 5.2, *d*, fie prin îmbinări în cep şi scobitură (fig. 5.2, *e*, *g*). Pentru soluţiile de panouri din fig. 5.2, *d* se vor prevedea orificii de aerisire pe canturile transversale, pentru a asigura stabilitatea formei (orificiile asigură circulaţia aerului prin golul ramei şi echilibrarea tensiunilor interne).

5.1.3. Tehnologia specifică de fabricare a mobilei din PAL înnobilat

Fabricarea mobilei din plăci înnobilate se realizează prin procese tehnologice simplificate, în raport cu cele utilizate pentru fabricarea din panouri furniruite. Plăcile înnobilate avînd suprafeţe finisate (texturate, emailate, melaminate), se pot realiza fluxuri tehnologice din care se exclud operaţii ca : pregătirea pentru furniruire, furniruirea, pregătirea pentru finisare (colorare, grunduire) şi finisare. Prezentînd aceste avantaje, tendinţa în tehnologia actuală este aceea de a dezvolta producţia de mobilă din plăci înnobilate, într-un ritm mai accentuat decît producţia de mobilă din panouri furniruite.

Analizînd schemele tehnologice de fabricare a mobilei din panouri furniruite şi din plăci înnobilate, rezultă o reducere substanţială a fluxului tehnologic (fig. 5.3) comparativ cu tehnologia din panouri furniruite.

— În cazul tehnologiei de furniruire a panourilor de PAL sînt necesare 12 grupe de operaţii (fig. 5.3, *a*).

— În cazul tehnologiei de fabricare a mobilei din panouri din PAL înnobilat, fabricate din plăci standard, înnobilate şi protejate cu folie din PVC sînt necesare numai trei grupe de operaţii (fig. 5.3, *b*).

— În cazul tehnologiei de fabricare a mobilei din panouri din PAL înnobilat, livrate prin cooperare (debitate la dimensiuni şi cu canturi protejate), sînt necesare numai două grupe de operaţii burghiere, frezare locaşuri feronerie şi montare (fig. 5.3, *c*).

Ca urmare, ciclul de fabricaţie la mobila din plăci înnobilate se reduce la circa 15 zile faţă de mobila din panouri furniruite, la care ciclul de fabricaţie este cuprins între 60 şi 90 zile, odată cu reducerea suprafeţelor de producţie la circa o treime. Productivitatea muncii, la fabricarea mobilei din PAL înnobilat, este de 3 ori mai mare faţă de mobila corp furniruită, crescînd în aceeaşi proporţie şi valoarea producţiei pe unitate de suprafaţă. Pe lîngă aceste avantaje, trebuie arătat şi faptul că în cazul fabricării mobilei din PAL înnobilat, se aplică pe scară largă modularea, tipizarea şi normalizarea panourilor.

Prelucrarea mecanică a panourilor din PAL şi PFL înnobilate se execută prin debitare la ferăstraie circulare şi prin frezare. Debitarea la

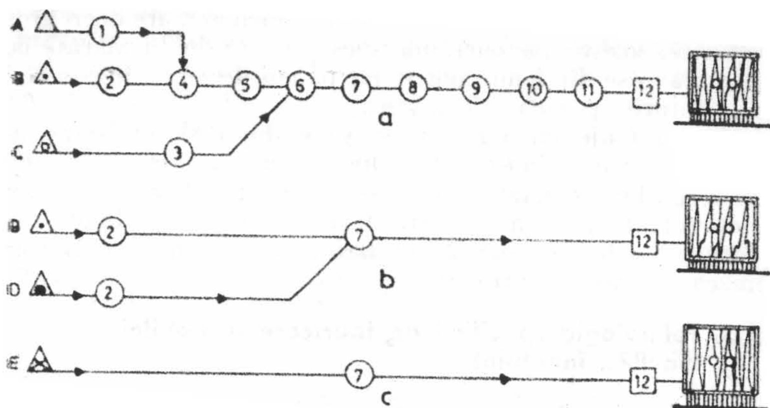


Fig. 5.3. Fluxul tehnologic al fabricării mobilei înnobilate (*b* și *c*) comparativ cu fluxul fabricării mobilei din panouri furniruite (*a*): *A* — depozit lemn masiv ; *B* — depozit de panouri PAL ; *C* — depozit pentru furnire ; *D* — depozit pentru foile canturi ; *E* — depozit de panouri din PAL înnobilat, formatizate cu canturi protejate : *1* — prelucrat borduri ; *2* — debitare panouri ; *3* — pregătirea furnirelor ; *4* — aplicat borduri pe cant ; *5* — calibrare la grosime ; *6* — furniruit fețe ; *7* — prelucrarea mecanică a panourilor ; *8* — șlefuit fețe și canturi ; *9* — colorare ; *10* — aplicat lacuri și emailuri ; *11* — prelucrare peliculă ; *12* — asamblare în produs (montare).

ferăstraie circulare se face cu discuri circulare cu dinți placați cu carburi metalice.

Pentru operații de formatizare și tăieturi fine, fără smulgeri și așchieri se vor folosi discuri circulare cu număr mare de dinți (37...78 dinți în funcție de diametru).

Unghiul de atac al danturii va fi de 10...15° pentru prelucrarea plăcilor aglomerate din așchii și de 8...10° pentru prelucrarea plăcilor din fibră. Tăieturile fine și fără defecte se obțin la limita valorilor inferioare ale unghiurilor.

Viteza de tăiere este cuprinsă între 40 și 80 m/s, iar viteza de avansare are valorile pentru debitare de 12...24 m/min, pentru formatizare de 8...14 m/min și pentru prelucrare fină (formatizare și frezare) 8...12 m/min.

Prelucrarea se poate face la mașini universale sau în linii de prelucrare a panourilor, unde operațiile se execută în flux continuu. Liniile de prelucrare pentru panouri înnobilate sînt formate din următoarele agregate : agregat de prelucrat a panourilor, agregat de aplicat borduri din HDS sau policlorură de vinil, agregat de burghiat.

După prelucrarea în linie se execută locaşurile pentru feronerie şi montarea organelor de asamblare, operaţii executate la maşina de frezat de sus.

În fig. 5.4 se prezintă *linia de prelucrat panouri din PAL înnobilat*. Panourile sînt prelucrate mai întîi la agregatul de formatizat la lăţime *1*, la care se execută operaţiile de prelucrare cu discurile circulare de pregătire *2*, tăiere şi profilare — dacă este necesar — cu frezele *4*. Discul circular *2* execută o tăiere pe suprafaţa inferioară panoului, iar discul circular *3* execută operaţia de formatizare propriu-zisă, evitîndu-se astfel aşchierea stratului de finisare (email sau melamină), care, în cazul panourilor înnobilate nu poate fi reparat. Prin transportorul de legătură *5*, panourile sînt conduse la agregatul de aplicat borduri pe canturile transversale. Bordurile din HDS sînt debitate în prealabil la lungime şi lăţime, cu adaosuri de prelucrare şi aşezate pe masa de alimentare *6*. Bordurile din policlorură de vinil plastifiat sub formă de role sînt aşezate de asemenea pe masa *6*. Aplicarea adezivului (adezivi de topire, polimeri vinilici sau acrilici) se face cu role de aplicare şi dozare *7*, după care se aplică bordurile şi panourile avansează sub acţiunea de avans a transportorului cu şenilă şi a rolelor de presare pe cantul *8*. La acelaşi agregat se execută operaţiile de retezare a adaosului la lungime a bordurilor, cu discurile circulare *9* şi frezarea adaosului de prelucrare la grosime cu frezele *10*. Panourile sînt deplasate în continuare pe transportorul cu role acţionate *11*, iar prin instalaţia de transfer *12*, direcţia de avans este schimbată cu 90°. Prin transportorul cu role acţionate 13, panourile sînt introduse la agregatul de formatizat la lungime *14*, unde se execută aceleaşi operaţii ca şi la agregatul *1*. În continuare panourile sînt introduse la agregatul de aplicat borduri pe canturile longitudinale *16*, prin transportorul cu role acţionate *15* şi mai departe *17*.

În linia de prelucrare, agregatul de burghiat execută găuri pentru asamblarea cu cepuri rotunde atît pe feţe, cît şi pe canturi. Cu mandrinele multiax *18* se execută găuri pe feţe, iar cu mandrinele multiax *19*, găuri pe canturile transversale. În linia de prelucrare arătată se pot prelucra panouri pentru mobila corp, la majoritatea operaţiilor, pentru : pereţi laterali şi despărţitori, placa fund, tavan, uşi etc.

Panourile din PAL înnobilat nu necesită operaţii de şlefuire şi finisare. După prelucrarea locaşurilor pentru feronerie urmează montarea în produs, care se execută după aceeaşi tehnologie ca şi montarea mobilierului din panouri furniruite.

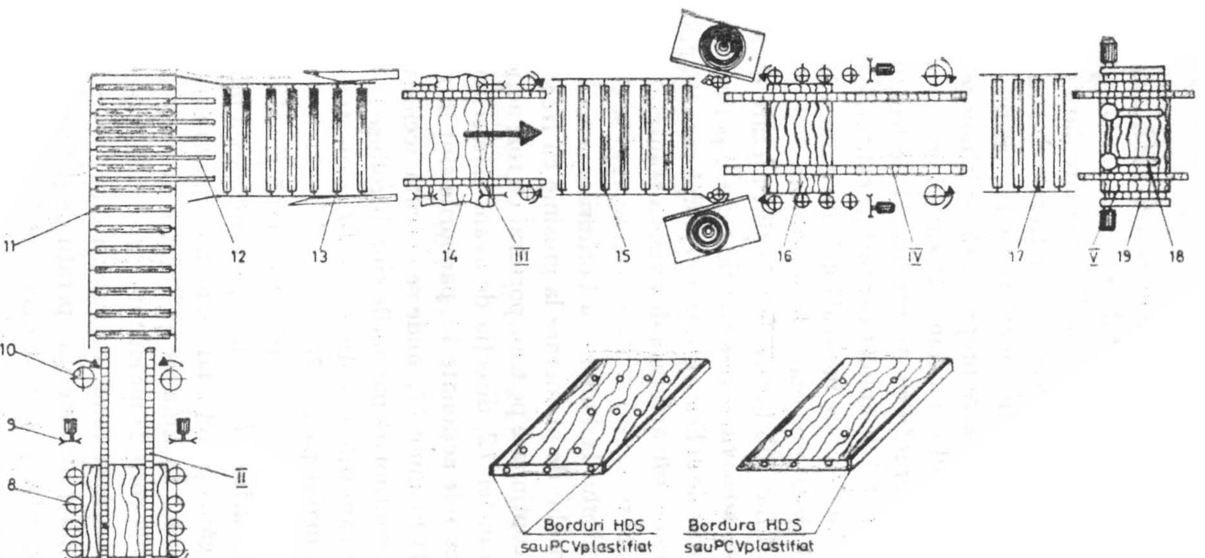


Fig. 5.4. Linie pentru prelucrarea panourilor din PAL înnobilat:

I — agregat pentru formatizat panouri la lățime; *II* — agregat pentru aplicat borduri pe canturile longitudinale; *III* — agregat de prelucrat panouri la lungime; *IV* — agregat pentru aplicat borduri pe canturile transversale; *V* — agregat de burghiat pe fețe și canturi.

5.2. Fabricarea mobilei în construcţie mixtă

5.2.1. Particularităţile şi avantajele mobilei în construcţie mixtă

Mobilierul în construcţie mixtă se realizează din materiale ca: lemn, metal, materiale plastice, sticlă şi cristal, marmură etc. Aceste materiale pot participa în construcţia mobilei pentru locuinţe ca şi a mobilierului pentru spaţii administrative, spaţii comerciale, săli de spectacole, laboratoare, mobilier pentru spaţii de învăţămînt etc. Dintre tipurile de mobilier cunoscute, se execută în construcţie mixtă : scaune, fotolii, canapele, paturi, măsuţe, rafturi şi diferite tipuri de mobilier comercial, bănci şcolare, birouri, mese şi console pentru aparatură de calcul (fig. 5.5).

Principalele materiale folosite pentru mobilierul în construcţie mixtă sînt date în tabelul 5.2.

Mobilierul în construcţie mixtă prezintă următoarele avantaje :

— se asigură economisirea lemnului masiv de calitate superioară ;

— mobila este mai rezistentă şi prezintă o funcţionalitate superioară (finisarea prin cromare, nichelare, suprafeţe din materiale plastice etc.) ;

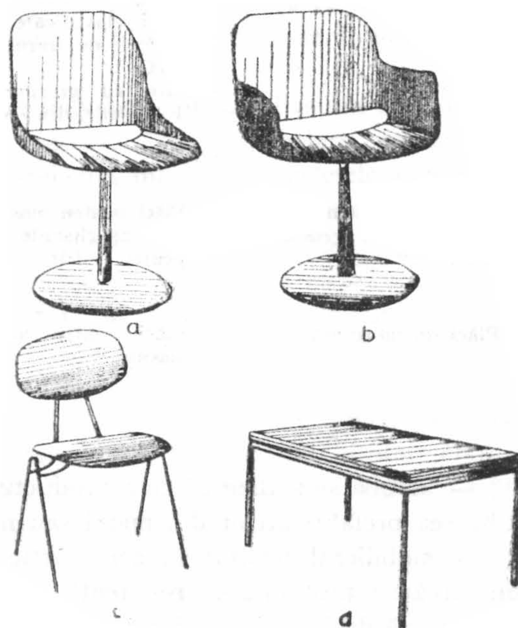


Fig. 5.5. Mobilier în construcţie mixtă : *a, b, c* — scaune simple cu braţe, cu cadru metalic ; *d* — măsuţă cu cadru metalic şi placă din PAL înnobilat.

Tabelul 5.2

Principalele materiale folosite pentru mobilierul în construcţie mixtă

Materialul	Pentru ce se foloseşte	Denumirea mobilierului
1	2	3
1. Ţeavă de oţel, aluminiu, duraluminiu (cu secţiune rotundă şi pătrată).	— Structură de rezistenţă şi înlocuitori ale cadrelor din lemn masiv (v. fig. 5.5).	— Scaune, fotolii, canapele mese, măsuţe, mobilier pentru spaţii comerciale, cadre de susţinere pentru biblioteci etc.
2. Profile din oţel sau duraluminiu (profil, cornier L, U, I etc.).	— Cadre de rezistenţă pentru mese, bănci, scaune, mobilier industrial, înlocuitor al lemnului masiv.	— Bănci şcolare, mese pentru cantine, spaţii comerciale, mobilier industrial, mobilier pentru tehnică de calcul.
3. Materiale plastice	— Spume rigide din poliuretan sau polistiren pentru carcase şi cadre de rezistenţă. — Spume expandate pentru tapiţerie din poliuretan. — Folii plastificate, înlocuitori de furnir din PVC. — Fire cu grosimea de 1...3 mm, din PVC.	— Carcase pentru şedere la scaune, fotolii, canapele cu şezut şi spătar dintr-o singură bucată (v. fig. 5.4, *a* şi *b*). — Pentru tapiţerie la scaune, fotolii, canapele, paturi şi divane. — Finisarea suprafeţelor de PAL, placaj, panel. — Tapiţerii din fire împletite la scaune, fotolii pentru mobilier de grădină, case de odihnă.
4, Cristal şi semicristal securizat cu grosimea de 5—10 mm.	— Plăci pentru mese, măsuţe, uşi glisante, rafturi pentru vitrine.	— Măsuţe, mese, vitrine' mobilier pentru spaţii comerciale, mobilier sanitar etc.
5. Plăci de marmură	— Plăci pentru mese şi măsuţe.	— Mese, măsuţe pentru locuinţe, mobilier hotelier, pentru restaurante şi bufete expres, spaţii sanitare şi comerciale.

— mobila se realizează cu o productivitate a muncii ridicată, prin utilizarea prefabricatelor din metal sau materiale plastice ;

— mobilierul realizat în construcţie sudată (cadre de rezistenţă din ţeavă sau profile) are o rezistenţă sporită şi o durată de folosire mai îndelungată decît mobilierul din lemn.

5.2.2. Tehnologia fabricării mobilei de construcție mixtă

Prelucrarea elementelor din PAL înnobilat şi elementelor mulate se face după tehnologia prezentată la capitolele respective. Unele particularități sînt determinate de soluțiile de asamblare. Asamblarea panourilor din PAL şi furnire mulate, cu cadrul de rezistență din metal, se face prin îmbinări demontabile şurub-piuliță sau îmbinări cu nituri. Astfel de îmbinări se folosesc pentru fixarea şezutului sau spătarului de cadrul de rezistență din țeavă sau profile, fixarea plăcilor de mese şi măsuțe etc.

Tehnologia de fabricație este organizată după prelucrarea profilelor şi semifabricatelor standardizate cum sînt : țevi rotunde, țevi pătrate, profile de diferite tipuri, platbande, semifabricate din PAL înnobilat, semifabricate şi prefabricate din materiale plastice (profile şi borduri, carcase pentru mobila de şedere, folii pentru acoperire etc).

Ca urmare, tehnologia de prelucrare este specializată în funcție de materialul prelucrat şi poate fi :

— Tehnologia de prelucrare a elementelor metalice din structuri de rezistență (țeavă, profile) asamblate prin sudură, nituire sau asamblări filetate. Această tehnologie cuprinde următoarele operații : debitare, curbare, ştanțare, burghiere, filetare, sudură, prelucrări mecanice şi asamblare.

Tehnologia de finisare a componentelor metalice din oțel, aluminiu sau duraluminiu cuprinde : vopsire, lăcuire, nichelare, cromare, brunare sau eloxare pentru reperele din aluminiu. Scheletele şi cadrele din metal se pot finisa prin vopsire şi lăcuire, prin pulverizare după tehnologia cunoscută, prin imersie, prin aplicarea peliculei în cîmp electrostatic, procedeu ce dă bune rezultate la reperele metalice.

— Tehnologia de prelucrare a reperelor din materiale plastice cuprinde operații de : debitare, găurire, îmbinare, curbare şi aplicare sau asamblare cu alte repere. Materialele plastice se produc în întreprinderi specializate, astfel că la fabricarea mobilierului se prelucrează prefabricate de diferite sortimente (carcase, profile, borduri etc.).

— Tehnologia de prelucrare a plăcilor de marmură şi sticlă prin : şlefuire, găurire, teşire pe canturi etc.

— Tehnologia de montare în produse a reperelor din metal, mase plastice, lemn şi alte materiale. Montarea se face în benzi de montaj specializate pe tipuri de produse.

Tehnologia de fabricare a mobilierului cu construcţie mixtă se bazează pe o largă cooperare în producţie cu întreprinderi specializate pentru producerea şi prelucrarea materialelor cu caracteristici şi însuşiri diferite. Pentru realizarea unei productivităţi ridicate, fabricile de mobilier mixt trebuie să folosească pe scară largă cooperarea în producţie, să execute un număr restrîns de operaţii de prelucrare, acestea fiind organizate în linii de prelucrare pentru operaţiile de finisare şi montare, asigurînd astfel diversificarea producţiei şi creşterea productivităţii muncii.

6. Procesul tehnologic al fabricării mobilei curbate

6.1. Considerații generale la fabricarea mobilei curbate

Produsele industriei de mobilă curbată sînt scaunele, fotoliile, balansoarele, cuierele, lavoarele, măsuțele de televizor etc.

Sub aspectul funcțional, mobila curbată poate fi utilizată ca mobilă de ședere și odihnă (scaune, taburete, fotolii) și ca mobilă de susținere (mese, măsuțe diverse, cuiere, mobilier pentru copii).

Constructiv, mobila curbată se realizează din cadre și mobilierul reprezentativ este scaunul.

Procesul tehnologic al fabricării mobilei curbate cuprinde următoarele operații principale redate în fig. 6.1.

Ca materie primă la fabricarea mobilei curbate se folosește lemnul masiv de fag sub formă de cherestea, rigle (lețuri) la picioare, legături și rama șezutului și semifabricate stratificate și mulate realizate din

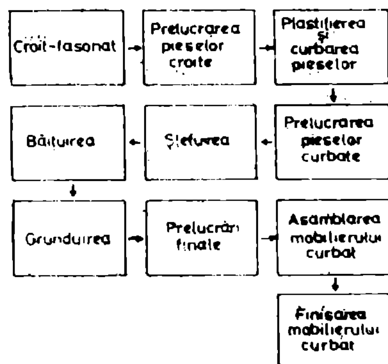


Fig. 6.1 Operațiile procesului tehnologic de fabricare a mobilei curbate.

furnir, din placaje sau din lamele încleiate în mai multe straturi pentru spătar, șezut, ramă și braț. Ca materii auxiliare se folosesc adezivi, materiale abrazive, materiale pentru decolorat, baițuri și lacuri.

Cheresteaua sau riglele de fag neaburit, care constituie materia primă de bază, se depozitează sub șoproane în depozitul de cherestea, pe o perioadă corespunzătoare normativului în vigoare.

În șoproane cheresteaua și lețurile se restivuiesc de două sau de trei ori, pentru a se realiza o uscare parțială și o cît mai bună echilibrare a tensiunilor interne din materialul lemnos.

Șipcile folosite la stivuirea materialului trebuie să aibă dimensiunile corespunzătoare grosimii cherestelei sau riglelor și să fie așezate la intervale de 0,5—0,7 m. Pe verticală șipcile se așază în același plan una sub alta, deoarece altfel se produce deformarea pieselor stivuite, ceea ce influențează defavorabil randamentul materiei prime.

Semifabricatele din lemn de fag pentru elementele de mobilier curbat care nu pot fi stivuite sub șoproane se păstrează în stive acoperite, așezate pe platforme înălțate cu cel puțin 30 cm deasupra solului. Stivele se protejează în părțile laterale contra acțiunii razelor solare, prin obloane mobile din scînduri, iar contra precipitațiilor atmosferice prin acoperișuri provizorii. Stivele de lețuri se desfac după ce a trecut perioada de zvîntare, luîndu-se din ele cantitatea de piese necesare producției ritmice. Transportul din depozit în hala de fabricație se execută cu autostivuitorul cu palete sau cu vagonete.

Dintre defectele de depozitare ale cherestelei și riglelor de fag cele mai importante sînt : încinderea, deformările, crăpăturile și mucegaiurile.

Încinderea și mucegaiurile se datoresc unei așezări strînse a cherestelei în stive, unei stivuiri incorecte, sau faptului că materialul este lăsat un timp îndelungat în grămezi pe rampele de descărcare.

Stivuirea prea rară a pieselor sau lăsarea lor sub acțiunea directă a razelor solare are drept urmare formarea crăpăturilor superficiale care, după prelucrare (curbare) și uscare, se accentuează, ducînd pînă la rebutare totală și deci depășirea consumului specific de materie primă.

In depozitele de materie primă se folosesc mijloace mecanizate de ridicat și transportat, se respectă înălțimile de stivuire de 4—5 m și se interzice fumatul.

6.2. Debitarea reperelor pentru mobila curbată

Croirea prin spintecare urmată de retezare. Piesele de mobilă curbată se debitează în sectorul de croit. Acest sector este astfel organizat, încît să conlucreze cît mai bine cu depozitul de materie primă și cu următorul sector (fig. 6.2).

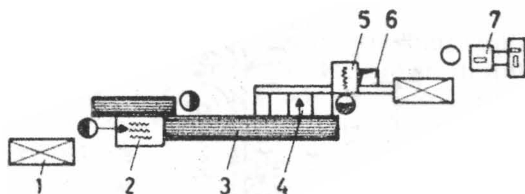


Fig. 6.2. Schema organizării locului de muncă la o linie de croire prin spintecare, urmată de retezare, pentru elemente curbate cu secţiune circulară :

1 — stoc de cherestea sau semifabricate de cherestea ; 2 — circular de spintecat ; 3 — bandă transportoare ; 4 — plan înclinat ; 5 — circular de retezat ; 6 — trapă de evacuare ; 7 — agregat de strunjit şi şlefuit brut.

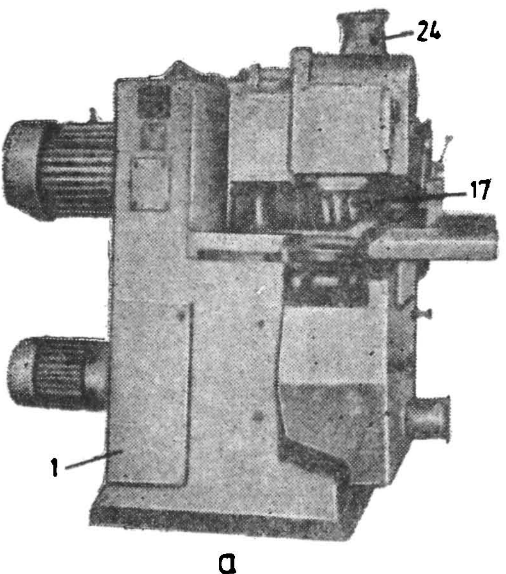
Cheresteaua este introdusă în sectorul de debitare cu mijloace mecanizate (autostivuitoare cu furci frontale), pe loturi de grosimi care se distribuie apoi pe liniile de croire corespunzătoare. Ea poate fi aşezată imediat lîngă culoarul de circulaţie de unde cu ajutorul unor role înclinate să fie apropiată de ferăstrăul circular de spintecat sau aşezată direct lîngă ferăstrăul circular de spintecat. Riglele obţinute au lungimi identice cu ale cherestelei din care au fost croite. În cazul folosirii ferăstraielor circulare simple cheresteaua este readusă de mai multe ori pentru a fi spintecată, spre deosebire de folosirea ferăstraielor circulare multiple unde se realizează o singură trecere a pieselor. În general, ferăstraiele circulare multiple sînt folosite pe elemente de secţiuni mai mici cum ar fi, de exmplu, legăturile pentru picioare.

După spintecare cheresteaua este transportată cu ajutorul unui transportor cu bandă pînă în apropierea ferăstrăului circular de retezat. Translatarea cherestelei de pe transportor pe masa de alimentare a circularului de retezat se face cu ajutorul unui plan înclinat. Retezarea la lungime se face concomitent cu eliminarea defectelor (noduri etc.)

Spintecarea se poate face cu ferăstraie circulare simple sau multiple, cu avans mecanic şi cu ferăstraie-panglică, utilaje întîlnite la fabricarea mobilei corp.

Ferăstrăul circular multiplu de spintecat cu avans mecanic, tip CTAMm fabricat în ţara noastră este o maşină de mare productivitate care permite croirea pieselor din cherestea prin spintecare cu 1—6 pînze circulare la o singură trecere.

Acest ferăstrău (fig. 6.3) funcţionează astfel: în interiorul batiului *1* se află arborele portsculă *2*, rezemat pe lagăre cu rulmenţi şi antrenat în mişcare de rotaţie (*I*) de motorul electric *3*, prin intermediul agregatului cu roţi dinţate *4*. Turaţia arborelui portsculă este de 3 850 rot/min. Pe arbore se pot monta simultan 1—6 discuri circulare *17* cu diametrul pînă la 350 mm. Mişcarea de avans a materialului (mişcarea *II*) se realizează mecanic. Piesa se reazemă pe masa maşinii *5* şi este antre-



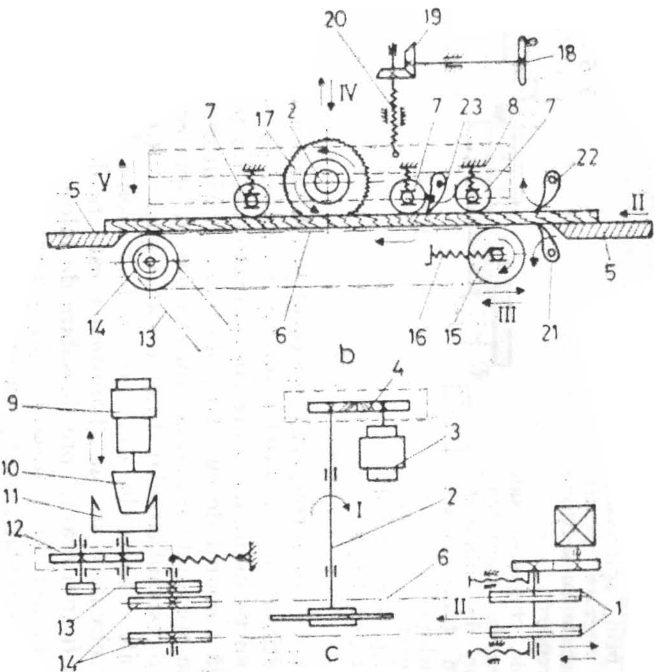


Fig. 6.3. Ferăstrău circular de spintecat cu avans mecanic, tip CTAMm :
a — vedere ; b — schema de funcționare ; c — schema cinematică de acționare.

nată de către şenila de avans *6*. În timpul trecerii prin maşină, piesa este apăsată elastic pe şenilă de către rolele de presare *7*, montate într-o carcasă superioară *8*.

Şenila este acţionată de motorul electric *9* prin intermediul cuplajului-variator cu con de fricţiune *10*, *11* al reductorului cu roţi dinţate cilindrice *12* şi al transmisiei cu lanţuri cu role *13* ce antrenează roţile *14* pe care se înfăşoară şenila. Întinderea şenilei se face cu ajutorul roţilor de întindere *15*, ale căror lagăre se deplasează prin acţionarea mecanismului şurub-piuliţă *16* (mişcarea *III*).

Viteza de avans se poate regla continuu între 7,5—45 m/min, în funcţie de specia lemnului, înălţimea de tăiere şi numărul de pînze circulare care lucrează.

Pregătirea şi reglarea maşinii pentru lucru se face montînd corect pînzele tăietoare pe arborele portsculă şi fixîndu-le corespunzător. Se reglează înălţimea arborelui portsculă deasupra mesei cu ajutorul roţilor de mînă *18* (mişcarea *IV*). Cu ajutorul mecanismului cu roată de mînă *18*, angrenajul *19* şi şurubul-piuliţă *20* se cuplează, în funcţie de înălţimea de tăiere (maximum *110* mm), poziţia carcasei cu role de apăsare (mişcarea *V*).

Se porneşte mişcarea principală (rotaţia arborelui portsculă) şi apoi mişcarea de avans şi se reglează viteza de avans la valoarea stabilită cu ajutorul diagramei.

În timpul lucrului, pentru a se preveni accidentarea muncitorului prin mişcarea de recul (aruncarea) a piesei înapoi, maşina este prevăzută cu clapete dinţate *21*, *22* şi *23*, montate articulat pe axe.

Pentru eliminarea aşchiilor rezultate în timpul prelucrării, maşina este prevăzută cu racordul de exhaustare *24* (fig. 6.3, *a*).

Croirea prin retezare urmată de spintecare. Cheresteaua introdusă în sectorul de croit se debitează pe aceleaşi utilaje ca la procedeul descris anterior, dispus însă diferit.

Prima operaţie este retezarea efectuată la ferăstrăul pendulă şi ferăstrăul circular cu pînză înclinabilă urmată de spintecare efectuată pe ferăstraie circulare cu avans mecanic sau ferăstraie-panglică.

În cadrul retezării prima operaţie este tăierea în vederea eliminării crăpăturilor şi a fierului S din capătul scîndurii urmată de retezări la dimensiunile cerute de viitoarele repere corelate cu materialul de croit. Atît la retezare cît şi la spintecare se urmăreşte eliminarea defectelor, folosindu-se cît mai raţional cheresteaua.

Procedeul de retezare urmată de spintecare prezintă următoarele aspecte :

— randamentul la debitare (m^3 leţuri/m^3 cherestea) scade cu 2,5—8% faţă de primul procedeu;

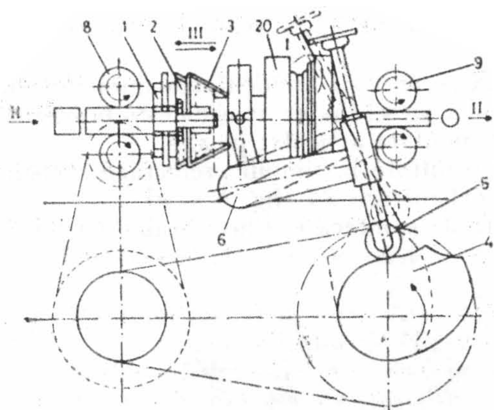
— manipularea pieselor retezate este mai uşoară, avînd lungimi mai mici, ceea ce influenţează favorabil asupra productivităţii în special pentru cazul că utilajele nu sînt legate între ele, cu transportoare.

Analiza arată că procedeul care întrunește cele mai multe avantaje este croirea prin spintecare pe ferăstraie-panglică urmată de retezare pe ferăstraie circulare cu pînză înclinabilă. De asemenea, croirea mixtă adaptată specificului de fabricație poate aduce rezultate economice dintre cele mai avantajoase.

6.3. Prelucrarea reperelor

Prelucrarea la mașinile de frezat picioare de scaun. Pentru prelucrarea picioarelor de scaune curbate, a altor repere cu secțiune rotundă se folosește mașina de frezat picioare de scaune curbate.

Mașina de frezat picioare de scaune tip MFPP (fig. 6.4) realizează frezarea șipcilor cu secțiunea pătrată, dîndu-le forma secțiunii rotundă și profilul longitudinal conic, caracteristic picioarelor de scaune curbate. Materialul brut poate avea dimensiunile secțiunii de la 25 × 25 mm pînă la 45 × 45 mm.



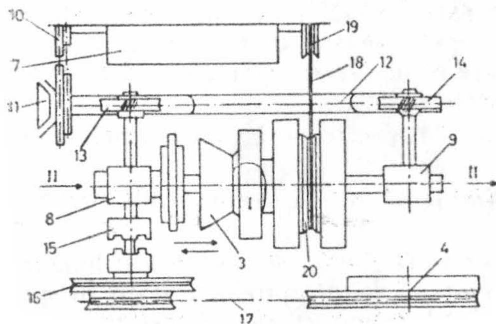


Fig. 6.4. Schema de funcționare a mașinii de frezat picioare de scaun, tip MFPP.

Piesele introduse în maşină şi avansate mecanic trec prin capul portcuţite tip lunetă *1*, prevăzut cu cuţite interioare. Acest cap de frezat, aflat în mişcare de rotaţie (mişcarea *I*), frezează la forma secţiunii rotundă. Profilul conic al pieselor se obţine prin acţiunea capului portcuţit *2*, prevăzut cu cuţite interioare, deplasabile faţă de axa capului de frezat *3*. Prin modificarea distanţei între aceste cuţite se obţine frezarea piesei la un profil tronconic. Schimbarea poziţiei cuţitelor faţă de axul longitudinal, orizontal (mişcarea *III*), fiind comandat de către cama *4*, prin tachetul *5* şi pîrghia montată articulat *6*.

Mişcarea de avans şi de retragere a capului conic este sincronizată cu mişcarea de avans (mişcarea *II*) a pieselor prin maşină. Motorul electric *7* acţionează sistemul de avans al pieselor, format din rolele (acţionate) de intrare *8* şi de ieşire *9*, prin intermediul transmisiei cu lanţ *10*, ambreiajului *11*, axului articulat *12* şi reductoarelor melc-roată melcată *13* şi *14*. Mişcarea este transmisă prin cuplajul *15* la roţile de lanţ *16* şi de aici, prin lanţul cu role *17*, la cama de comandă *4*, realizînd sincronizarea amintită.

Mişcarea de rotaţie (*I*) a capului portcuţite tip lunetă se primeşte tot de la motorul electric *7*, prin curelele de transmisie *18* şi roţile de curea *19* şi *20*.

Prin înlocuirea roţilor transmisiei cu lanţ *10* şi a camei de comandă *4* maşina poate fi adaptată pentru prelucrarea picioarelor interioare de scaune care sînt mai scurte.

Automatizarea alimentării maşinii se realizează cu un mecanism special care asigură avansul pieselor din magazia de leţuri prin împingerea lor de către pistonul unui cilindru pneumatic. Piesele sînt introduse prin împingere, una cîte una, între rolele de avans ale maşinii. Viteza de avans are două trepte : 2,9 şi 4 m/min.

Prelucrarea la maşina de frezat piese cilindrice. Pentru piesele cilindrice cu diametrul secţiunii pînă la 30 mm se folosesc, în general, anumite maşini de frezat şi alte maşini pentru piese cu secţiuni mai mari de 30 mm diametru.

Astfel, pentru piese cilindrice cu secţiuni mici se foloseşte ***maşina de frezat beţe rotunde*** (fig. 6.5) care asigură prelucrarea pieselor de diametre cuprinse între 20 şi 30 mm.

Utilajul are o construcţie robustă, fiind dotat cu un batiu din fontă *1*, pe care sînt montate două dispozitive de avans *2*, cu patru perechi de role, precum şi două capete portfreză *3*, acţionate de un motor electric *4* de 3 000 rot/min. Alimentarea maşinii se poate face manual sau cu un alimentator automat cu leţuri avînd secţiunea pătrată minimă de 23 × 23 mm şi maximă de 33 × 33 mm.

Piesele prelucrate sînt scoase din maşină cu ajutorul grupului de role din spatele capetelor de prelucrare ; diametrul maxim al rolelor este de 30 mm.

Fig. 6.5. Maşina de frezat beţe rotunde.

Pentru reglarea cuţitelor se face o probă de frezare, după ce, în prealabil, diametrul globului format de cuţitele montate pe capul suport a fost măsurat cu şablonul, toleranţele admise fiind 0,1—0,2 mm.

Rugozitatea suprafeţei trebuie să fie uniformă, fără smulgeri de fibră. Cuţitele se ascut din 3 în 3 ore, deoarece materialul este prelucrat cu o umiditate destul de mare (circa 30%).

Ungerea pieselor în rotaţie se face săptămînal, în punctele unde sînt prevăzute ungătoare.

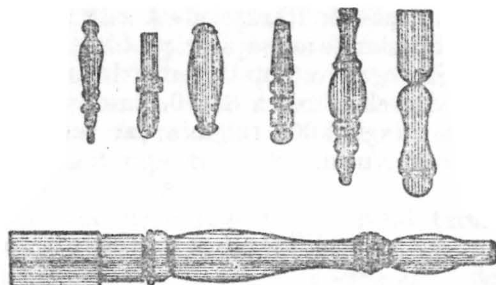
Caracteristicile tehnice ale maşinii de frezat beţe rotunde sînt următoarele :

— diametrul secţiunii materialului prelucrat :
maxim 30 mm, minim 20 mm ;
— viteza de avans 8 m/min ;
— turaţia capului portfreză 3 450 rot/min.

Pentru piese cilindrice cu secţiuni mai mari se folosesc *maşini de frezat obişnuite, semiautomate* sau *automate*. Maşinile de frezat obişnuite sînt cu unul sau două capete portcuţite cu secţiune în formă de coroană circulară, pe care sînt fixate 1—2 cuţite, cu partea tăietoare spre interior.

Primul cap portcuţit are rolul de a freza brut, iar al doilea să frezeze fin. Piesa de prelucrat de secţiune pătrată se introduce între rolele de avans, care o deplasează prin mijlocul capului portcuţit. Piesa frezată

Fig. 6.6. Piese profilate prin strunjire pentru mobilă curbată.



este prinsă de alte perechi de role din spatele cuţitelor care o evacuează. Rolele situate în faţa cuţitelor au suprafaţa de control cu piese în unghi drept, iar cele din spatele cuţitelor în semicerc. Pentru evitarea patinării pieselor, suprafaţa rolelor are asperităţi.

Prelucrarea pe strunguri pentru lemn. Pentru prelucrarea pieselor profilate se folosesc strunguri, maşini de copiat prin frezare şi maşini universale de copiat, identice cu cele folosite la fabricarea mobilei corp. Piesele prelucrate astfel sînt utilizate pentru baluştri (elemente profilate care fac legătura între spătar şi rama scaunelor), picioare de scaune, de mese, montanţi, bastoane mînere şi altele (fig. 6.6).

Toate strungurile se caracterizează prin mişcarea principală de rotaţie pe care o execută piesa, mişcarea secundară (de avans) fiind a cuţitului.

Mişcarea de avans poate să se facă longitudinal, frontal, sau transversal, faţă de axa piesei prelucrate.

La fabricarea mobilei curbate se foloseşte cu bune rezultate *strungul automat pentru piese profilate* şi *strungul automat pentru baluştri*.

Schema de funcţionare a unui *strung automat pentru baluştri*, folosind ca piese brute feţele rotunde cu secţiuni relativ mici, între 12—48 mm este arătată în fig. 6.7. Utilajul este echipat cu patru capete de lucru : două din acestea execută tăierea brută şi fină, unul tăierea la lungime, iar un al patrulea găurirea. Capătul de găurire poate fi înlocuit

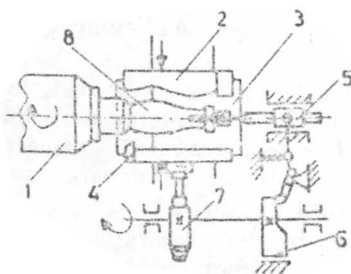


Fig. 6.7. Schema de funcţionare a strungului automat pentru baluştri :
1 — dispozitiv de alimentare ; *2* — cuţit profilat ; *3* — suport cuţite ; *4* — cuţit tăiere la lungime ; *5* — cuţit frontal pentru găurire sau frezare; *6* — camă avans cuţit frontal ; *7* — camă avans cuţite profilate ; *8* — piesă profilată.

cu un capăt de frezare, dacă este necesar. În funcție de profilul piesei și dimensiunile ei se aleg profilele cuțitelor și ale camelor.

Strungul automat pentru baluștri are o mare productivitate, asigurînd prelucrarea a 8—10 piese pe minut. Turația arborelui principal poate atinge 5 000 rot/min, iar turația axului cu camele de comandă 8—40 rot/min.

6.4. Plastifierea și curbarea reperelor

Principiile curbării. Curbarea este acțiunea sub care lemnul, în anumite condiții de temperatură și umiditate, capătă o deformație permanentă într-o formă stabilită.

Din punctul de vedere al modului de realizare se deosebesc două feluri de curbări : *simplă* și *complexă* sau *curbare cu presare*.

Curbarea simplă se realizează cu menținerea secțiunii transversale practic neschimbate.

Curbarea complexă presupune pe lîngă curbarea simplă și o presare unidirecționată, ceea ce determină micșorarea secțiunii transversale a piesei curbate. Presarea poate fi aplicată concomitent cu operația de curbare sau după curbare.

După felul cum este orientat momentul încovoietor la curbarea simplă și direcția forțelor de presare la curbarea complexă în raport cu fibrele lemnului, se deosebesc trei feluri de curbări, și anume : *transversală*, *frontală* și *longitudinală*.

Curbarea transversală — în cazul curbării simple — se realizează prin acțiunea momentului încovoietor perpendicular pe direcția fibrelor lemnului. În acest mod de curbare se pot obține piese cu grade diferite de curbură și de aceea, în practică este cel mai răspîndit mod de curbare la fabricarea mobilei. Piesa curbată are fibrele lemnului perpendiculare pe raza de curbare.

Curbarea frontală sau *curbarea în secțiunea frontală* — în cazul curbării simple — se realizează atunci cînd acțiunea momentului încovoietor este orientată paralel cu fibrele lemnului. Piesa în stare curbată are direcția fibrelor, în planul de curbare, orientată pe raza de curbură.

În cazul curbării complexe, curbarea frontală are loc în același timp cu o presare transversală într-un plan perpendicular pe cel de curbare.

Curbarea longitudinală sau *curbarea pe cant* se realizează, în cazul curbării simple, prin acționarea momentului încovoietor perpendicular pe direcția fibrelor, însă după curbare fibrele lemnului sînt orientate tot perpendicular pe planul de curbare, spre deosebire de curbarea transversală, unde fibrele sînt paralele cu planul de curbare.

În cazul curbării complexe, concomitent cu operația de curbare, are loc și o presare perpendiculară pe fibre în direcția planului de curbare.

În mod practic, *capacitatea de curbare a unei specii lemnoase* se determină în funcție de raportul dintre grosimea piesei și raza de curbură h/R, care poate fi îmbunătățit. Astfel, la curbarea simplă a lemnului, acest raport trebuie să fie mai mare sau cel puțin egal cu 1 : 67. Dacă același lemn înainte de curbare este tratat termic, se obține o creștere a plasticității și a capacității de curbare încît raportul h/R este mai mare de 1 : 30 sau 1 : 35.

Prin folosirea benzilor metalice la curbarea lemnului tratat termic, se ajunge la raportul h/R să aibă valoarea 1, adică $R = h$.

Limita capacității de curbare pentru diferite specii de lemn are o deosebită importanță practică, deoarece dă posibilitatea unei alegeri judicioase a speciilor de lemn apte pentru curbare.

În acest scop s-a făcut următoarea clasificare:

Specia lemnoasă	Fag	Stejar	Mesteacăn	Brad	Pin
Raportul h/R	1/2,5	1/4	1/5,7	1/10	1/11

Din aceste date rezultă că speciile de foioase tari și în special fagul prezintă calități foarte bune pentru curbare.

Pentru a folosi corespunzător capacitatea de curbare a diferitelor specii, în tabelul 6.1 se prezintă datele necesare privind raportul între grosimea reperului curbat și raza de curbură a reperelor de scaun curbat.

Tabelul 6.1

Raportul între grosimea și raza de curbură a reperelor de scaun

Denumirea reperului	Grosimea reperului curbat [mm]	Raza de curbură [mm]	Raport h/R
1	2	3	4
Ramă de șezut, format rotund	40	165	1/4,2
Ramă de șezut, format oval	40	100	1/2,5
Cerc de legătură, format rotund	25	162	1/4,5
Cerc de legătură, format oval	25	90	1/3,6
Picior din față	36	1 340	1/370
Picior din spate	30	340	1/11

Plastifierea. Prin plastifiere se modifică temporar indicii de rezistență ai lemnului la tracțiune și mai ales la compresiune pe fibre, asigurîndu-se o creștere importantă a capacității de deformare a lemnului,

ceea ce permite efectuarea operaţiilor de curbare cu eforturi reduse şi cu un procent mic de defecte. Prin plastifierea ligninei se reduc forţele de coeziune şi astfel se creează posibilitatea lunecării fibrelor, fenomen cunoscut în practica curbării, sub denumirea de *înmuierea lemnului*. Parametrul principal care provoacă plastifierea ligninei este temperatura.

Plastifierea şi curbarea lemnului se pot realiza prin mai multe procedee :

— tratamentul hidrotermic şi higrotermic, ambele cunoscute în practică sub denumirea de *aburire* ;

— încălzirea prin curenţi de înaltă frecvenţă (CIF) ;

— plastifierea prin impregnarea cu uree ;

— plastifierea prin tratare cu amoniac în soluţie ;

— curbarea cu precomprimare.

Tehnologia curbării, în cadrul fabricilor de mobilă, include o succesiune de operaţii distincte, specifice secţiei de curbare. Principalele operaţii sînt : *tratamentul termic, curbarea propriu-zisă, uscarea elementelor curbate, climatizarea.*

Instalaţii de tratare termică. Tratarea termică a riglelor de lemn, în vederea curbării, are loc în *celule* de diferite tipuri, cilindrice şi paralelipipedice. Cele mai răspîndite tipuri de celule, care au extindere mare în sectorul mobilei curbate sînt *celulele paralelipipedice*. Acestea utilizează mai economic spaţiul de lucru, permit o aşezare uşoară a pieselor în interiorul celulei şi asigură o aburire corespunzătoare.

Celulele de tratare higrotermică sînt formate din tronsoane de fontă de formă paralelipipedică cu lungimi de 0,5 şi 1 m, prin a căror asamblare se obţin lungimi corespunzătoare lungimii pieselor care se tratează.

Celulele se aşază în incinta secţiei, în baterii de cîte trei, situate pe verticală, repetîndu-se în funcţie de capacitatea necesară. Aşezarea în baterii a celulelor (fig. 6.8) reduce mult pierderile de căldură prin convecţie şi radiaţie.

Repartiţia căldurii în celula de aburire este relativ uniformă şi îmbunătăţită în cazul pieselor cu secţiune rotundă, aburul putînd circula mai uşor. În interiorul celulei piesele se aşază pe grătare de lemn.

În practică se consideră că o piesă este aburită suficient cînd după scoaterea piesei din celulă se produce o albire rapidă a suprafeţei ei, iar printr-o simplă apăsare a unuia din capete, piesa se deformează fără să revină la forma iniţială.

Celula pentru aburit piese (fig. 6.9) este formată din corpul *1*, de formă paralelipipedică, executat din fontă, compus din mai multe tronsoane detaşabile *2*, care se asamblează prin flanşe şi şuruburi de strîngere, etanşarea fiind realizată prin garnituri de azbest grafitat. Spatele celulei este închis ermetic prin placa de fund *3*. Celula este prevăzută cu o uşă *4* pentru introducerea şi scoaterea pieselor. Închiderea uşii este

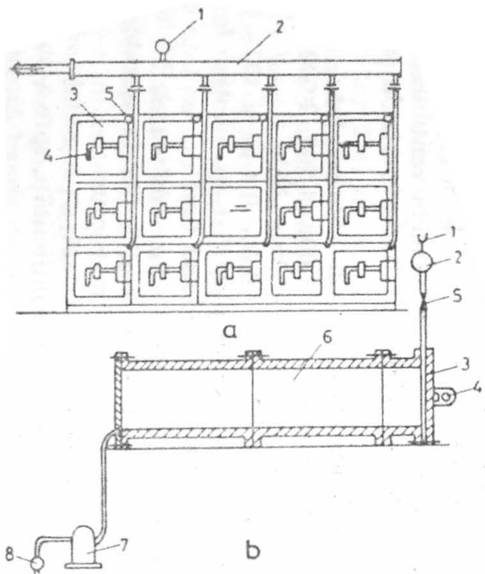


Fig. 6.8. Grupă de celule de aburire :

a — grupă de celule de aburire ; *b* — celulă de aburire ; *1* — manometru ; *2* — rezervor de abur ; *3* — uşă ; *4* — zăvor cu excentric ; *5* — ventil ; *6* — celulă de aburire ; *7* — centralizator de condens ; *8* — conductă.

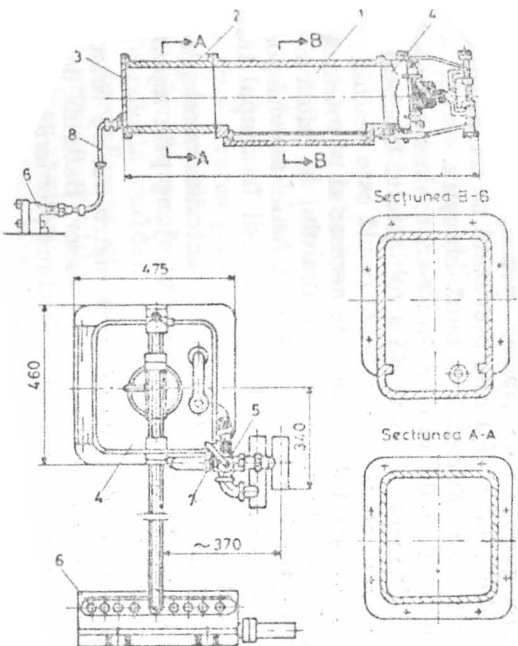


Fig. 6.9. Celula pentru aburit piese.

etanşă, datorită unei garnituri de cauciuc special, montată în tocul metalic al uşii corpului celulei. Uşa este prevăzută cu un sistem de închidere cu excentric care realizează o bună etanşare.

Admisia aburului în celulă se face printr-un robinet cu ventil 5, prevăzut cu trei căi. Maneta de comandă a robinetului blochează deschiderea uşii celulei, cînd accesul aburului în celulă este deschis.

Pentru ca uşa să se poată deschide, este necesar să se rotească maneta robinetului care închide astfel accesul aburului în celulă şi pune celula de aburire în legătură cu aerul atmosferic. Astfel se evită posibilitatea accidentării muncitorilor prin închiderea uşii în timpul tratării higrotermice a pieselor.

Celula de aburire mai este prevăzută cu centralizatoarele de condensat *6*, în care aburul folosit şi condensatul ajung prin niplurile *7* şi conductele de evacuare *8*.

Celula de aburire este dotată cu un termometru pentru măsurarea temperaturii din interior în timpul aburirii pieselor. Bateriile de celule sînt izolate termic prin înzidire, pentru a diminua pierderile de căldură şi a se evita accidentarea muncitorilor.

Piesele de lemn care urmează a se trata termic se vor aduce la umiditatea de 30%. În interiorul celulei, şi anume la baza acesteia, se găseşte un strat de apă de 5 cm, care are rolul de a satura aburul în cazul cînd acesta vine uscat.

Presiunea de regim a aburului este de 0,2—0,4 at, iar temperatura de 105—115°C.

Din practică se pot indica timpii de aburire medii şi anume : pentru piciorul din spate al scaunelor — circa 25 min, pentru rama de şezut avînd secţiunea de 40 × 40 mm — circa 100 min.

Pentru evacuarea condensului rezultat în timpul aburirii, celula are un racord la un colector comun de condens.

Ca să se asigure protecţia muncii, maneta ventilului cu patru căi nu permite deschiderea uşii celulei, decît dacă este în poziţia «abur închis».

Caracteristicile tehnice ale celulei de aburire sînt :

— lungimea utilă, în mm	1 000, 1 500, 2 000 ;
— secţiunea utilă, în mm	300 × 350 ;
— parametrii aburului folosit	0,2 . . .0,4 at şi 105—110°C.

Curbarea. Prin curbare, lemnul plastifiat îşi menţine forma dată pe tot parcursul fabricaţiei şi în produsul finit.

Condiţiile pentru o bună curbare sînt următoarele :

— elementul de curbat trebuie să aibă fibrele aşezate în sensul efortului de întindere, altfel se produc rupturi ;

— banda de oţel trebuie bine aşezată pe suprafaţa elementului, astfel ca să asigure contactul fără discontinuităţi, spre a nu se provoca ruperi ;

— şabloanele să fie zimţuite pentru mărirea aderenţei şi evitarea ruperilor ;

— tăierea uşor oblică a capetelor elementului de curbat, pentru a evita creşterea exagerată a efortului de compresiune prin includerea treptată a distanţei dintre tăietură şi latura perpendiculară a şablonului ;

— slăbirea întinderii pe măsura curbării, prin acţionare asupra dispozitivului de strîngere ;

— utilizarea unei grosimi corespunzătoare pentru banda de oţel de 0,2—0,5 mm ;

— prelucrarea prin rindeluire a pieselor înainte de curbare ;

— precomprimarea capetelor trebuie făcută pentru eliminarea crăpăturilor şi ruperilor de fibră.

Tehnologia curbării se bazează pe următoarele :

— specializarea utilajelor pe repere ;

— amplasarea utilajelor raţional în fluxul secţiei, în care se disting trei circuite : al pieselor plastifiate, al pieselor curbate şi al şabloanelor din care s-au scos piesele uscate ;

— distanţa dintre utilajele de plastifiere şi cele de curbare să fie cît mai mică, mai ales în cazul tratamentelor hidro- şi higrometrice ;

— alimentarea uscătoarelor cu piese curbate care nu se usucă direct pe utilajul de curbare să se realizeze în fluxul cel mai scurt.

Condiţiile de lucru să se asigure printr-o ventilaţie corespunzătoare.

Organizarea tehnologică a sectorului de curbare (fig. 6.10) influenţează atît calitatea curbării cît şi productivitatea.

Pentru curbarea ramelor, spătarelor şi picioarelor, la fabricile de mobilă curbată se folosesc pe scară largă următoarele utilaje : *maşina de curbat rame de scaune, maşina de curbat spătare de scaune, prese de curbat picioare de scaune.*

Maşina orizontală de curbat rame de scaun (fig. 6.11) poate să execute curbarea ramelor de formă trapezoidală sau circulară, precum şi curbarea legăturilor-cerc. Este formată dintr-un batiu *1*, în interiorul căruia se află un reductor *2* şi un motor electric *3*, care acţionează printr-un ambreiaj masa rotativă *4*, pe care se fixează şablonul *5*. Piesa de curbat *P* se aşază de-a lungul ghidajului *6* şi se fixează cu un capăt în şablonul maşinii. În lungul piesei se întinde banda de oţel pentru curbare *7*. Capătul benzii se prinde într-un dispozitiv cu şurub *8*, care se strînge cu ajutorul roţii de mînă *9*. Acest dispozitiv ţine tensionată (întinsă) banda de oţel cu ajutorul unei contragreutăţi *G*, fixată pe dispozitiv prin cablul *10*, şi apasă în acelaşi timp pe capătul riglei care se curbează.

Curbarea are loc pe şablonul *5*, fixat pe masa maşinii, care începe să se rotească (mişcarea *I*) odată cu aceasta, cînd se apasă pedala ambreiajului ce comandă cuplarea roţii dinţate r_1 din reductor cu coroana dinţată r_2 a mesei rotative. În timpul înfăşurării pe şablon, rola de presiune *11* presează banda de oţel *7* şi piesa *P*, pentru a uşura curbarea

Flux repere curbate
Flux sabloane
Flux repere aburite

Fig. 6.10. Schema de organizare a sectorului de curbare: *1* — celule de aburire; *2* — mașină de curbat rame; *3* — mașină de curbat spătare; *4* — dispozitive pentru arcuri potcoavă și legături cu secțiuni circulare; *5* — dispozitive pentru picioare cu secțiune pătrată; *6* — dispozitive pentru legături diverse; *7* — prese pentru curbat; *8* — tuneluri de uscare.

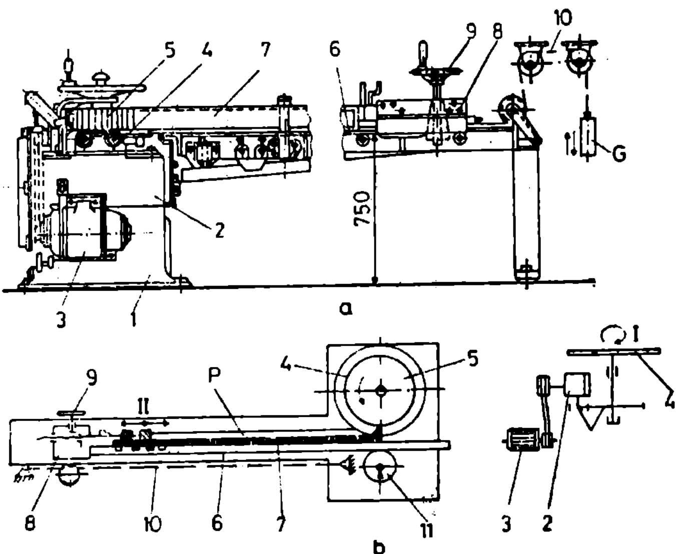


Fig. 6.11. Mașina orizontală de curbat rame de scaune.

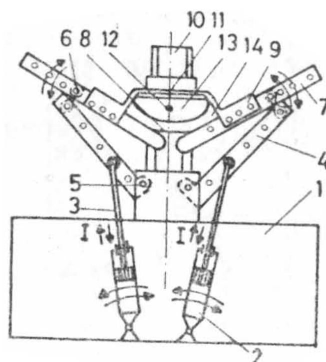


Fig. 6.12. Maşina de curbat spătare de scaune, cu acţiune hidraulică.

şi a împiedica apariţia crăpăturilor. Pe măsură ce piesa se înfăşoară pe şablon, se desface dispozitivul *8* de tensionare a benzii. Capetele benzii se fixează printr-o scoabă metalică, după care şablonul cu piesa curbată este scos de pe masa rotativă, pe care se aşază un alt şablon în vederea curbării unei alte rame.

Maşina de curbat spătare de scaune poate să fie acţionată hidraulic (fig. 6.12) sau mecanic. În afară de spătare, maşina se poate folosi şi pentru curbarea legăturilor de scaune.

Maşina cu acţionare hidraulică (fig. 6.12) are în interiorul batiului *1* o instalaţie de acţionare hidraulică prevăzută cu doi cilindri hidraulici *2*. Pe capetele tijelor *3* ale pistoanelor acestor cilindri sînt montate articulat braţele de ridicare *4* ale maşinii, fixate cu un capăt de batiu prin articulaţiile *5*. Prin pîrghiile articulate *6*, mişcarea de ridicare *1* este transmisă braţelor de presare *7*. Pe aceste braţe, cînd ele se află în poziţie orizontală, se aşază iniţial banda de oţel *8* între limitatorii reglabili *9*. Coloana *10* susţine sania *11* pe care se află bolţul *12*. Pe bolţ se introduce şi se fixează şablonul *13*.

Presa *14*, pe care se aşază banda de oţel *8*, între limitatorul *9*, este ridicată de către braţele *7* şi presată pe şablonul *13*. Capetele benzii se fixează cu clame de oţel şi apoi se comandă coborîrea braţelor. Şablonul cu piesa se scoate de pe bolţul *12*, după care ciclul se reia pentru o nouă piesă. Maşina este dotată cu manometre pentru controlul presiunii în cilindrii hidraulici. Comenzile de pornire-oprire se execută prin manetele de comandă ale mecanismului hidraulic.

Presa de curbat picioare de scaune. Curbarea picioarelor de scaune se face cu ajutorul unor prese (plite), construite pentru curbarea picioarelor din faţă (fig. 6.13) sau a celor din spate. Presa se compune dintr-un corp de fontă *1*, prevăzut cu canale interioare, prin care circulă agentul termic (abur la 6 at). Pe feţele laterale, presa este prevăzută cu cîte 40 de canale cu secţiune semicirculară şi profil conic, corespunzătoare formei picioarelor.

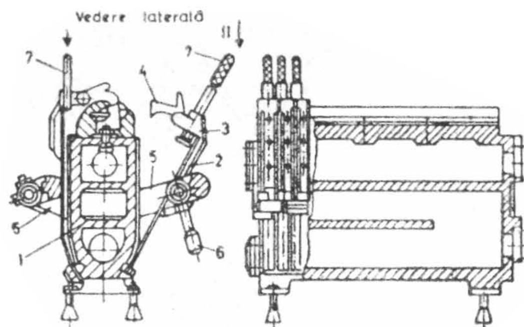


Fig. 6.13. Presă pentru curbat picioare de scaune.

Pentru curbarea fiecărui picior există cîte o lamelă metalică *2*, prevăzută la capete cu un dispotitiv de presare *3* cu şurub şi un cîrlig de fixare *4*. Aşezarea pieselor se face una cîte una, acestea fiind mulate de către lamele metalice pe suprafeţele laterale ale corpului presei în canale semicirculare. Întregul ansamblu de picioare supuse curbării de pe o parte a plitei se fixează cu ajutorul barei de presiune *5*, acţionată de mînerul *6*. Aşezarea picioarelor în vederea stringerii se face cu ajutorul dispozitivelor cu şurub *7*.

Presele sînt montate pe socluri din beton sau pe suporturi metalice şi se izolează de restul halei prin ecrane, care evită degajările de căldură în direcţii laterale. Presele asigură atît curbarea cît şi uscarea pieselor.

6.5. Uscarea şi condiţionarea reperelor curbate

Uscarea. După curbare, reperele simple sau complexe curbate sînt trecute în camera de uscare, unde se usucă pînă la umiditatea de circa 12%.

Pentru ca piesa de lemn curbată pe şablon să-şi menţină forma dată, trebuie ca în timpul cît ea este pe şablon să i se echilibreze efortul de întindere şi cel de compresiune. Trebuie deci să fie reduse tensiunile interioare şi să se sporească rigiditatea piesei. Întrucît factorul cel mai important este umiditatea lemnului, se urmăreşte, prin uscare, reducerea ei.

Uscarea pieselor pe şabloane se face aşezîndu-le în uscătorii, pe vagonete sau rafturi, timp de 18—48 ore, în funcţie de mărimea secţiunii.

Regimurile de uscare sînt specifice camerelor şi tunelurilor de uscare şi diferă de la piesă la piesă, în funcţie de secţiune şi de gradul de uscare.

Instalaţiile de uscare sînt asemănătoare cu cele întîlnite la mobila corp : *camere de uscare*, *maşini de uscat* şi *tunele de uscare*.

Uscarea în camere este indicată pentru producţia de serie mică sau la fabricile de mare capacitate dar cu produse de o mare diversitate. O soluţie mai modernă de uscare a pieselor curbate o reprezintă *tunelurile de uscare cu şapte cîmpuri*. Tunelurile sînt proprii fabricilor de mare capacitate şi asigură un flux raţional, legînd direct prin fluxul lor intern sectoarele cu stocul tehnologic de condiţionare. Astfel de tuneluri, pentru uscarea pieselor curbate sînt construcţii din zidărie izolate termic şi prevăzute cu uşi ghilotină acţionate mecanic. Încălzirea aerului şi atingerea parametrilor necesari uscării pieselor curbate se realizează cu baterii de încălzire executate din ţevi cu aripioare.

Uscarea pieselor se face prin creşterea temperaturii treptat (fig. 6.14). Temperatura maximă de 90—95°C se menţine constantă circa 1/3 din totalul timpului de uscare, după care se opreşte alimentarea uscătoriei pînă la scăderea temperaturii, 45—60°C.

Deschiderea uscătoriei în timpul temperaturilor ridicate provoacă crăpături la suprafeţe şi la capetele pieselor.

Picioarele din spate care prezintă uşor crăpături la capete se usucă 48 ore la o temperatură limitată, de 50—60°C.

Condiţionarea reperelor curbate. Condiţionarea reperelor curbate după uscare este o operaţie foarte importantă prin faptul că piesele curbate, uscate şi răcite nu pot fi date imediat în lucru, întrucît se deformează.

După scoaterea de pe şablon, piesele se stivuiesc cu grijă în rastele anume aranjate într-o cameră cu umiditate constantă şi cu temperatura de 25°C, ţinîndu-se timp de 5—10 zile. În această perioadă se face echilibrarea eforturilor interioare ale materialului, asigurîndu-se astfel o formă şi dimensiuni invariabile. De aceea, această perioadă de depozitare a materialelor în camere de odihnă este absolut necesară.

Asigurarea temperaturii constante în camerele de condiţionare se obţine prin instalarea unor baterii de radiatoare.

Condiţionarea asigură calitatea produselor prin :

— răcirea suficientă a pieselor ;

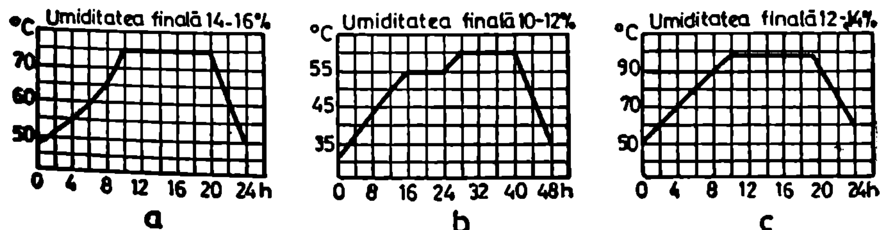


Fig. 6.14. Diagrame de uscare pentru repere de scaune curbate : *a* — legături de picioare ; *b* — rame ; *c* — picioare din faţă şi spate spătare.

— eliminarea pieselor stivuite, crăpate sau care, din cauza eforturilor interioare, au căpătat defecte după scoaterea lor din şablon ;

— crearea unui stoc-tampon din care se alimentează secţiile de producţie.

6.6. Încleierea reperelor

Reperele condiţionate urmează o fază pregătitoare în vederea încleierii. Operaţiile de pregătire depind de natura reperului, respectiv de complexitatea sa. În fabricarea mobilierului curbat, reperul cel mai reprezentativ, care necesită o prelucrare înainte de încleiere, este *centura* sau *rama scaunului*.

În funcţie de modul de construcţie, centura poate fi *închisă*, avînd o curbură de 360°, sau *semiînchisă*, în formă de potcoavă cu o curbură de 180°. Aceste două sisteme de centuri au o tehnologie proprie de pregătire pentru încleiere. Operaţiile de pregătire pentru încleiere sînt mai reduse la centura închisă complet, ele rezumîndu-se la tăierea rotunjită a celor două capete în formă de arcuri de cerc, cu ajutorul ferăstrăului-panglică, urmată de o frezare a acestor suprafeţe.

În privinţa modului de frezare se constată că prin frezări ondulate (cu nervuri) suprafaţa de contact între cele două capete creşte, mărind rezistenţa îmbinării. Frezarea centurii în locul îmbinării nu se practică întotdeauna, renunţarea la legare obligă însă ca mărimea presiunii de strîngere să fie atît de mare încît denivelările suprafeţelor provenite de la tăierea cu ferăstrăul-panglică, care urmează a fi încleiate, să se întrepătrundă perfect.

Suprafeţele de încleiere se pregătesc corect după şablon ca să asigure o îmbinare completă, o aşternere perfectă între ele, fără goluri. Rama se îmbină întotdeauna în spate. La ramele rotunde se are în vedere ca la frezarea locaşului pentru bacuri, zona încleiată să se situeze în spate.

Zona pregătită pentru încleiere se taie liber fără şablon şi depinde de priceperea muncitorului. Zona îmbinată trebuie să aibă o lungime cît mai mare, aceasta marcînd suprafaţa de adeziune, asigurînd o repartizare corectă a eforturilor de desprindere.

Lungimea zonei încleiate depinde de mărimea ramei respective şi se apropie de lungimea distanţei dintre picioarele din spate la nivelul ramei.

Pentru sistemul de centură în formă de potcoavă, la care este necesară o tehnologie specifică, capetele se pot îmbina în diferite moduri : *prin cepuri multiple întrepătrunse, îmbinare în coadă de rîndunică, în unghi de 45°*, în *cepuri aplicate* etc., toate avînd *ajustaj forţat.*

Umiditatea suportului lemnos nu trebuie să depăşească 10—12%, deoarece peste această umiditate lemnul nu difuzează satisfăcător apa din soluţia de clei.

Pentru încleierea reperului reprezentativ al mobilei curbate, rama se montează pe şabloane speciale, de care se fixează, după ce se ung cu clei suprafeţele de lipire. Partea încleiată se strînge cu două-trei cleme metalice cu şurub. Piesa se menţine strînsă circa 24—36 ore, pînă cînd cleiul face priză. Camera în care se execută încleierea va avea o temperatură de 20—22°C.

Condiţiile unei bune încleieri sînt :

— piesele să fie uscate pînă la 12% umiditate ;

— capetele să fie tăiate exact, pentru a evita goluri între cele două feţe încleiate ;

— şablonul de încleiere să aibă exact forma şezutului ;

— cleiul să fie de bună calitate ;

— cele trei şuruburi de fixare a porţiunii încleiate să fie bine strînse.

În vederea asigurării unei bune încleieri, în cameră trebuie să existe cel puţin două cazane cu clei, care se vor ţine în vase mari cu apă fierbinte, la temperatura condiţionată de aplicarea cleiului. Uneltele specifice folosite în secţia de încleiere sînt : *copci* şi *pene metalice pentru presare, menghine metalice* şi *de lemn, dispozitive de prins rama şezutului.*

În condiţii asemănătoare se încleiază şi cercul de legătură al scaunelor cu şezutul rotund.

Muncitorul care lucrează la încleierea ramelor de şezut trebuie să execute cu multă atenţie ungerea cu clei a teşiturilor şi lipirea exactă a lor. La ramele ovale de fotolii, pentru o mai bună conservare, după încleierea piesei se găureşte cu un burghiu în dreptul teşiturii, aplicîndu-se un cui de lemn cu clei.

6.7. Prelucrarea mecanică a reperelor din lemn încleiate

Prelucrarea ramei şezutului. Prelucrarea mecanică a ramelor se realizează la una din liniile specializate de prelucrare a reperelor din cadrul secţiei de prelucrări mecanice şi anume *pe linia ramelor.*

Procesul de fabricaţie constă în prelucrarea pieselor pentru rame, în mod succesiv, la maşinile de prelucrare (fig. 6.15), la care se execută :

— teşirea capetelor în formă de pană la ferăstrăul-panglică, precum şi tăierea după contur a întăriturilor la acelaşi ferăstrău ;

— încleierea capetelor în presa *2*, cu curent de înaltă frecvenţă, primit de la generatorul CIF, *3*.

— stocarea pentru priză a pieselor încleiate, pe un transportor cu role *4* ;

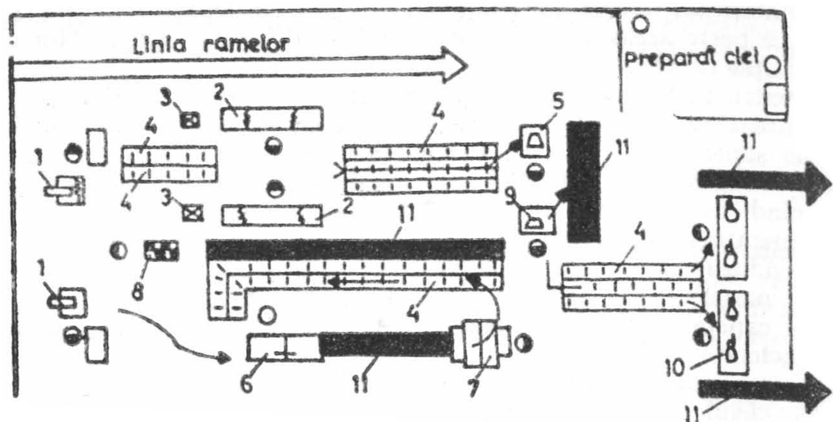


Fig. 6.15. Amplasarea utilajelor pe linia de prelucrare mecanică a ramelor.

— prelucrarea prin frezare a locaşurilor pentru colţare *5* ;

— prelucrarea colţarelor prin tăierea după contur la ferăstrăul *1*, la maşina de îndreptat *6*, maşina de rindeluit la grosime *7* şi frezarea la maşina de tip Carusel *8* ;

— fixarea colţarelor în rame la o presă *9* ;

— prelucrarea prin frezare şi profilare la interior şi exterior la maşina de profilat cu capete multiple *10*.

Legătura între maşini se realizează cu ajutorul transportoarelor cu bandă *11* şi a transportoarelor cu role *4*.

Teşirea capetelor în formă de pană se execută la ferăstraiele-panglică *1*, astfel încît la încleierea ramelor îmbinarea să cadă la locul unde se fixează unul dintre picioarele din spate. Capetele teşite de la rame se încleiează la presa de încleiere, încălzită prin curenţi de înaltă frecvenţă.

Ramele încleiate scoase din presă se aşază în stoc, pentru condiţionare şi pentru polimerizarea completă a adezivului timp de 4 ore, direct pe transportorul cu role libere de lîngă presele de încleiat.

Încleierea în prese încălzite cu curenţi de înaltă frecvenţă, pe lîngă faptul că asigură o calitate ridicată, reduce timpul de încleiere şi stocare de la 24 la 4 ore.

În continuare, ramele încleiate se iau de pe transportoarele cu role libere, pentru frezarea locaşurilor pentru întărituri, operaţie care are loc la maşina pentru frezarea locaşurilor interioare, în care se introduc colţarele.

Pe masa principală se aşază ramele în vederea prelucrării. Pentru frezare, o ramă de scaun se fixează cu două reazeme fixe şi cu nişte tije de prindere laterală, care sînt acţionate prin doi cilindri. Pe masa principală

se află trei cilindri : doi pentru stringerea ramei şi unul pentru deplasarea orizontală a mesei principale.

Ciclul de lucru este automatizat şi se obţine printr-un sistem de acţionare pneumatic, de la o pedală.

În continuare, ramele frezate se aşază pe un transportor cu bandă care le transportă la presa pentru strîns colţare.

Colţarele, după ce s-au tăiat după contur la ferăstrăul-panglică, sînt transportate pentru frezare la o maşină de frezat specială.

Colţarele se introduc în locaşurile făcute în interiorul ramei, la o presă specială. Presa pentru strîns colţare este prevăzută cu un dispozitiv de presare care acţionează în cadenţă continuă de 50 de stringeri pe minut şi cu o perie acţionată mecanic, cu care se ung cu clei colţarele sau ramele. În timpul presării rama are poziţie verticală.

După presarea colţarelor, ramele se lasă pentru condiţionare timp de 6 ore.

Rama cu întăriturile încleiate în interior prezintă denivelări care se corectează la maşina de îndreptat şi apoi la maşina de rindeluit la grosime.

Pentru reglarea directă a mesei maşinii de îndreptat, la grosimea stratului de prelucrare, se foloseşte un dispozitiv cu scală milimetrică, de la care se reglează jumătatea mesei din faţa arborelui portcuţit. Aşezarea cuţitelor pe arborele portcuţit se verifică cu ajutorul dispozitivului de reglare a cuţitului. O deosebită atenţie se acordă reglajului cuţitelor, precum şi poziţiei tăişurilor cuţitelor, care trebuie să fie perfect paralele cu suprafeţele celor două jumătăţi de masă.

Masa maşinii este reglabilă în înălţime, pentru a se putea rindelui piese de grosimi diferite, prin reglarea axului de lucru aşezat deasupra mesei. Ramele înaintează pe masă prin intermediul a două perechi de rulouri.

Ramele se frezează şi se găuresc la *maşina de frezat şi găurit orizontal rame de scaun* (fig. 6.16). Această maşină se compune din batiul *1*,

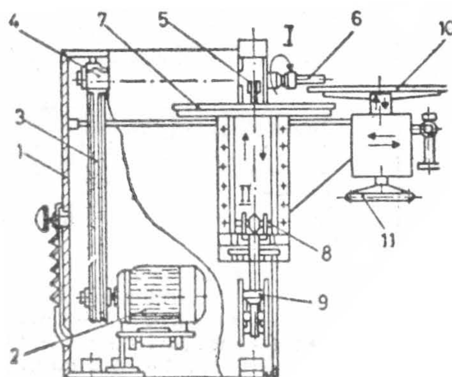


Fig. 6.16. Maşina de frezat şi găurit orizontal rame de scaune.

în care se află motorul electric *2*, transmisia prin curele trapezoidale *3* și axul portsculă *4*, pe care sînt montate freza *5* și burghiul *6*. Frezarea se face așezînd rama pe masa *7*, montată pe sania *8*, care se deplasează pe verticală prin acționarea pedalei de picior *9* (mișcarea *II*). Astfel, piesa este ridicată spre freză care execută prelucrarea. Pentru executarea găurilor, piesa se așază pe masa de lucru *10*, care se poate regla pe verticală cu ajutorul roții de mînă *11* (mișcarea *III*). Masa *10* se deplasează în plan orizontal manual (mișcarea *IV*), prin împingere, și introduce piesa în burghiul care execută găurirea, după care se retrage în poziția inițială.

La mașina de frezat și profilat cu capete multiple se execută ulucul pentru șezutul din placaj al scaunului.

Prelucrarea mecanică a spătarelor, legăturilor și picioarelor. *Linia tehnologică a spătarelor.* Piesele pentru spătare sînt duse la mașina de îndreptat și se scurtează la dimensiuni exacte la ferăstrăul-panglică. Cepurile se frezează la mașina de frezat cu ax vertical. Apoi se însemnă după contur scobitura de pe latura inferioară (la spătarele scaunelor tip E) și se taie la ferăstrăul-panglică. La locașul pentru legătură se frezează și se rotunjește cantul de sus, tot la o mașină de frezat. Spătarele de la anumite tipuri de scaune se găuresc, pentru fixarea piciorului din spate, la mașina de găurit și scobit orizontală.

Amplasarea utilajelor, precum și organizarea locului de muncă și modului de alimentare a utilajelor sînt arătate în fig. 6.17. Tot la mașinile de frezat se pot realiza cepuri prin montarea a două discuri de ferăstraie pe axul mașinii, prevăzute cu inele distanțiere și cu piulițe de strîngere.

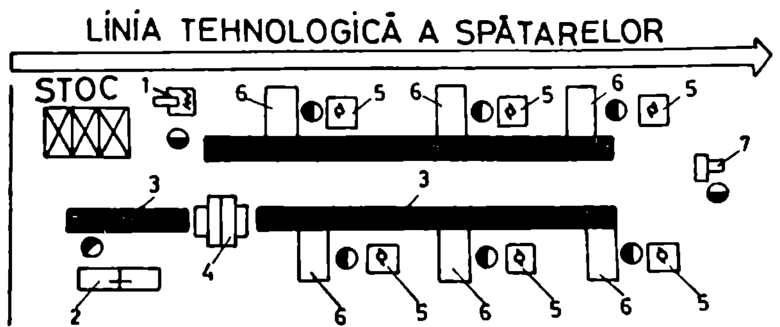


Fig. 6.17. Organizarea locului de muncă pe linia tehnologică a spătarelor din sectorul de mașini I :
1 — ferăstrău panglică ; *2* — mașină de îndreptat ; *3* — bandă transportoare ; *4* — mașină de rindeluit la grosime ; *5* — mașină de frezat cu ax vertical ; *6* — stoc de piese ; *7* — mașină de găurit și scobit.

Linia tehnologică de prelucrare a picioarelor. Prelucrarea picioarelor curbate, a arcurilor, legăturilor, arcurilor-spătar se realizează, de asemenea, pe cîte o linie tehnologică distinctă, alcătuită dintr-o serie de utilaje legate în flux.

La picioarele posterioare de scaune curbate se execută numai scurtarea şi rotunjirea prin frezare a capetelor.

Pentru retezare la lungimea finală şi frezarea capătului la picioarele posterioare ale scaunelor curbate se foloseşte *maşina de retezat şi frezat capetele picioarelor posterioare de scaune* (fig. 6.18).

În batiul *1* se află motorul electric *2* care acţionează un arbore portsculă cu un disc circular de retezat *3*, şi o freză frontală pentru rotunjit *4* (mişcarea *I*). Pentru retezare, piciorul se aşază pe dispozitivul *5* de pe căruciorul *6*. Prin deplasarea căruciorului către disc (mişcarea *II*) se execută retezarea. În vederea frezării capătului, piciorul se sprijină pe dispozitivul *7* de pe masa *8* şi se împinge cu capătul către freza cu dantură frontală care execută rotunjirea (mişcarea *III*).

Utilajul are două locuri de muncă, unul pentru tăiere la lungime a picioarelor cu ajutorul pînzei circulare şi altul pentru frezarea (rotunjirea) capătului gros al picioarelor.

Viteza de tăiere a cuţitului freză este de 11 m/s.

Picioarele anterioare cu secţiune poligonală se îndreaptă pe o faţă la maşina de îndreptat şi se rindeluiesc la grosime, la maşina de grosime după care, prin frezare la o maşină verticală, se profilează două feţe. Apoi, se execută găurile pentru arcul spătar la maşina de găurit şi scobit orizontal.

La maşina de găurit orizontală se realizează scobituri operate în picioarele posterioare, prin deplasarea axului portburghiu pe direcţia orizontală. Piesa de lemn se fixează pe şablon cu ajutorul unui dispozitiv cu prindere pneumatică.

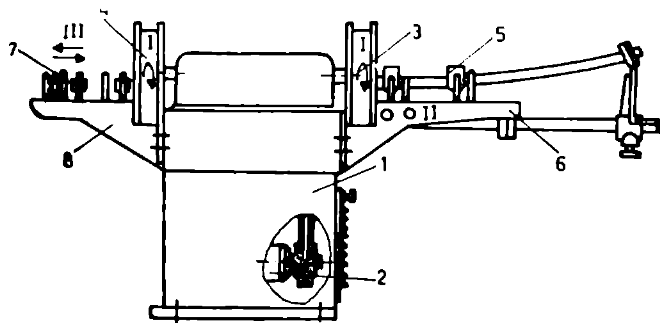


Fig. 6.18. Maşină de retezat şi frezat capetele picioarelor posterioare de scaune.

În mandrina maşinii se pot fixa burghie cu diametrul de 5—20 mm. Arborele portburghiu culisează într-o bucşă cilindrică cu un joc radial reglabil, asigurîndu-se astfel o deplasare uşoară şi perfect centrică.

Linia tehnologică a legăturilor. Piesele destinate legăturilor se curăţă şi se rotunjesc o dată sau chiar de două ori, la maşina de rotunjit arcuri, în care se aşază piesa, urmărind conturul unui inel. Apoi se scurtează şi se frezează la capete, folosind pentru fiecare tip de arc un dispozitiv corespunzător. Retezarea şi frezarea capetelor pieselor se execută la maşina de frezat şi retezat capete de arcuri. Tot în sector se găseşte şi maşina de strunjit cercurile de legătură pentru scaune, iar, uneori, se prevede pentru frezări speciale o maşină de frezat de sus.

Maşina de frezat şi retezat capetele arcurilor este prevăzută cu două locuri de muncă, la ambele capete avînd două freze pentru retezarea prin frezare.

În timpul frezării se foloseşte drept suport masa pe care se sprijină şablonul şi piesa care se prelucrează.

Maşina de strunjit cercuri de scaune serveşte la strunjirea exterioară şi interioară a cercurilor cu diametrul de 350 mm şi de alte mărimi, prin schimbarea dispozitivelor de prindere.

Cercurile sînt fixate, în vederea strunjirii prin împingere directă, pe şaibele rotitoare.

6.8. Şlefuirea, băiţuirea, grunduirea

a) **Şlefuirea**. Urmele de la prelucrarea mecanică rămase pe suprafaţa pieselor se înlătură prin şlefuire cît mai îngrijită a suprafeţelor. În cazul pieselor de mobilă curbată, cele mai bune rezultate se obţin dacă se combină şlefuirea paralelă cu fibrele, cu o mişcare oscilatorie a piesei. Prelucrarea cît mai bună a pieselor de fag se obţine prin şlefuire succesivă (în mai multe trepte) la maşinile de şlefuit şi cu o prelucrare cît mai atentă.

Se deosebesc trei faze de lucru la şlefuire:

— faza I, care constă din una sau două şlefuiri brute, realizate cu ajutorul unor benzi de şlefuit cu o granulaţie mare (60);

— faza a II-a, mijlocie, realizată cu hîrtie de şlefuit cu granulaţie mai mică (80);

— faza a III-a, care constă dintr-o şlefuire fină cu hîrtie cu granulaţie 100—120.

Între aceste faze se umezeşte suprafaţa pieselor. Prin umezire, fibrele rupte se umflă, iar porii se deschid, rezultînd după uscare scama, care se îndepărtează prin şlefuiri repetate ale lemnului în stare uscată, cu hîrtie sau cu pînză de şlefuit în granulaţie fină.

În funcție de forma pieselor se folosesc diferite tipuri de mașini de șlefuit :

- mașina de șlefuit cu disc, pentru șlefuit rama la exterior ;
- mașina de șlefuit cu bandă orizontală, pentru toate piesele ;
- mașina de șlefuit cu bandă de avans, pentru picioare și legături ;
- mașina de șlefuit cu șaibă în consolă, pentru fund de placaj.

Pentru șlefuirea fină se folosesc mașini cu cilindri cu camere sau pene de cauciuc, cilindri cu perii. O parte din aceste mașini de șlefuit se întîlnesc și la fabricile de mobilă corp.

În vederea șlefuirii picioarelor de mobilă curbată se folosește *mașina de șlefuit picioare, cu bandă de avans* (fig. 6.19). Mașina se compune dintr-un mecanism cu bandă abrazivă *1*, antrenată de motorul electric *2* și înfășurată pe rolele de întindere și ghidare *3* și *4*. Piciorul *5* se introduce, sprijinit pe ghidajul *6*, între banda abrazivă *1* și banda de cauciuc *7*, care se înfășoară pe rolele *8*. Banda de cauciuc este antrenată de la un mecanism format dintr-un motor electric și un reductor de turație. Datorită unghiului dintre cele două benzi, piesa primește o mișcare de rotație și de înaintare în același timp. Viteza de avans se obține prin variația unghiului dintre benzi : cu cît unghiul este mai mic, cu atît viteza de avans crește.

Banda de cauciuc este presată asupra piesei de către un sistem cu papuci de presare, alcătuiți fiecare din cîte trei elemente cu acționare independentă.

Rama șezutului se șlefuiește cu banda de șlefuit de trei ori : dur, semidur și fin. Înainte de aceste șlefuiri, exteriorul ramei se șlefuiește

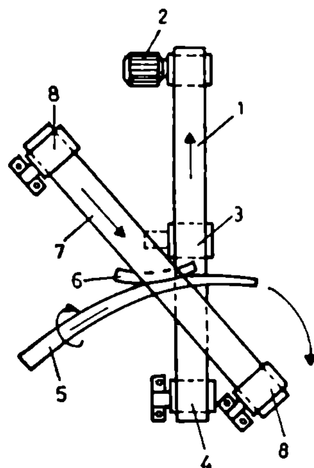


Fig. 6.19. Schema mașinii de șlefuit picioare, cu bandă de avans.

la maşina de şlefuit cu disc. Tot la banda de şlefuit se şlefuieşte, prin mişcare du-te-vino, interiorul ramei. Şlefuirea falţului se execută manual în lungul acestuia.

Spătarul se şlefuieşte la disc şi cilindri, în aceeaşi ordine. Arcurile interioare se şlefuiesc la maşinile de şlefuit cu bandă orizontală. În scopul reţinerii prafului produs de maşinile de şlefuit, se prevăd carcase pentru închiderea într-o măsură cît mai mare a benzilor de şlefuit, şi capete de aspiraţie. Debitul de aer pentru o maşină de şlefuit cu cîte două locuri de muncă este de 2 400—3 000 m³/h.

Piesele se şlefuiesc prin mişcări circulare şi oscilante, astfel ca banda abrazivă să se poată adapta formei piesei în timpul prelucrării. Viteza benzii de şlefuit este de 24 m/s, iar viteza de şlefuire a pieselor cu ajutorul benzilor este de 12, respectiv 20 şi 25 m/s.

Băiţuirea. Băiţuirea sau colorarea pieselor de lemn se realizează cu ajutorul coloranţilor dizolvaţi în soluţie. Piesele se colorează prin băiţuire, prin pătrunderea superficială şi fixarea colorantului pe o adîncime redusă în lemn (circa 0,3—0,5 mm). Pentru o bună uniformizare a culorii, la mobila curbată se aplică o dublă băiţuire în soluţii diferite : la prima băiţuire se foloseşte *bicromat de potasiu,* iar la a doua băiţuire, *baiţ de nuc.*

Baiţul se aplică la piesele mobilierului prin imersie, atît la prima cît şi la a doua băiţuire cu excepţia fundurilor de placaj, ale şezutului şi, uneori, la o serie de rame la care, la băiţuire se foloseşte peria sau buretele. Colorarea prin acest procedeu este uniformă şi durabilă.

Înainte de băiţuire, piesele se curăţă de praf cu ajutorul unor perii sau prin suflare cu aer comprimat. Apoi se cufundă succesiv în baia I (cu bicromat) şi apoi în baia a II-a (cu baiţ de nuc). La piesele care se băiţuiesc cu ajutorul buretelui, baiţul se aplică prin ungere în lungul fibrelor, în mod uniform. După scoaterea din baia de imersie, piesele se ţin deasupra căzii pentru scurgerea baiţului, apoi se şterg pentru înlăturarea surplusului. Suprafaţa colorată trebuie să prezinte un ton uniform, fără scursuri sau pete. Piesele se introduc în căzi cu containere manevrate cu scripete şi electropalane de perete.

După fiecare băiţuire, piesele se introduc pentru uscare într-un tunel.

Grunduirea şi lustruirea pieselor. După uscare piesele se grunduiesc şi apoi se şlefuiesc pentru scoaterea porilor şi netezirea perfectă a suprafeţelor.

Grunduirea pieselor. Grunduirea este operaţia de umplere a porilor. Această operaţie se execută în cazul finisării cu şerlac, prin acoperirea suprafeţelor cu un strat de lustru. Operaţiile tehnologice după băiţuire sînt : *grunduirea, condiţionarea (uscarea), prima lustruire cu politură de şerlac, condiţionarea (uscarea, şlefuirea), a doua lustruire, o nouă condiţionare şi lustruire finală.*

Ca grund se foloseşte şerlacul în concentraţie mai redusă, de 8—10%, iar pentru politură, soluţia de şerlac în alcool etilic cu o concentraţie de circa 15—18%.

Operaţiile de grunduire se execută *manual* — pentru picioare cu secţiune poligonală, legături, spătare, rame ale şezutului de formă ovală şi *mecanic*, la maşini cu dispozitive de prins în formă de cruce — pentru rame şi şezut rotunde, cercuri de legătură etc.

Grunduirea se execută la toate piesele prin frecarea acestora cu un tampon de lînă îmbibat în soluţie de grund şi acoperit apoi cu pînză.

Grunduirea la maşina cu dispozitiv de prindere se execută astfel : după ce s-au fixat piesele în dispozitive, se dă drumul maşinii care roteşte permanent piesele, muncitorul apasă cu tamponul pe rînd, de cîte 3—4 ori, fiecare piesă, care se roteşte pînă la grunduirea completă.

După grunduire, piesele se depozitează pentru condiţionare în rafturi, speciale, creindu-se stoc de piese pe timp de 6—10 zile.

Lustruirea pieselor. După condiţionarea la temperatura de 18—20°C, se montează scaunele şi se execută prima lustruire, prin aplicarea lacului cu o concentraţie variabilă de şerlac cu spumă de mare şi ulei, în condiţii similare ca la grunduire. Politura de şerlac se întăreşte repede şi dă suprafeţe netede. Urmează apoi o condiţionare timp de 4—5 ore, apoi o şlefuire cu hîrtie de şlefuit sticlată HS nr. 320 cu ulei de parafină şi o a doua lustruire fără spumă de mare. Depozitarea după lustruirea finală pentru condiţionare durează cîteva zile, la temperatura de 18—20°C, după care se poate trece la ambalare.

Principalele reguli de care trebuie să se ţină seama la lustruire sînt următoarele :

— se lucrează permanent cu tampon nu prea umed, iar pînza care înveleşte tamponul se alege astfel ca să permită trecerea lustrului ;

— după primul strat de lustru, piesele se lasă să se usuce, iar a doua lustruire se începe numai după uscare ;

— la montaj se trimit numai piese proaspăt lustruite.

Lustruirea ramelor se execută cu ajutorul unor dispozitive ce permit o rotire continuă pe durata lustruirii.

Lustruirea picioarelor de scaune curbate se execută cu maşina pentru lustruit picioare (fig. 6.20).

Maşina pentru lustruit picioare de scaune (fig. 6.20, *a*) este formată dintr-un suport *1*, care susţine doi tamburi rotitori *2*, între care se fixează piesele. În prelungirea rozetelor de prindere a picioarelor, pe acelaşi ax, sînt montate roţile dinţate *3*. Cînd tamburul se roteşte (mişcarea *I*), roţile dinţate ajung pe rînd să angreneze cu sectorul dinţat *4*, montat la capătul braţului *5*. Astfel în această porţiune, piciorul se roteşte în jurul propriei axe (mişcarea *II*) şi permite ca lustruirea cu tamponul să se facă uşor. Mişcarea de rotaţie a tamburului se realizează de la sectorul electric *6*, prin reductorul de turaţie *7* şi printr-un cuplaj, turaţia fiind de 1,5 rot/min.

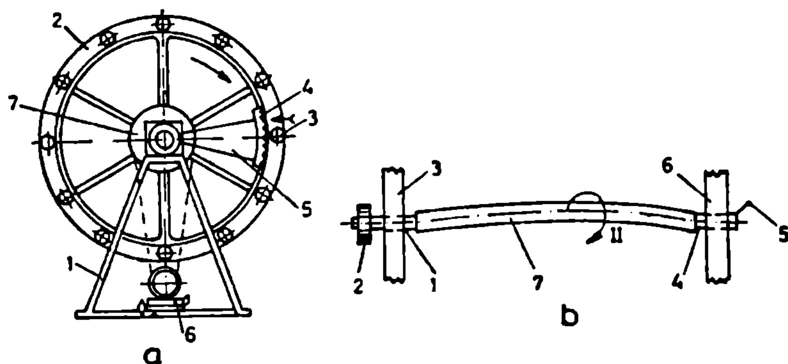


Fig. 6.20. Mașină pentru lustruit picioare de scaune.

Prinderea picioarelor (fig. 6.20, *b*) se face între vîrful *1*, pe care se află roata dințată *2*, vîrf aflat pe tamburul din stînga *3*, și vîrful *4*, prevăzut cu maneta *5* pentru deschiderea sau închiderea dispozitivului de prindere. Acest vîrf se află pe tamburul *6* din dreapta. Cînd vîrfurile ajung în dreptul sectorului dințat *4* (v. fig. 6.20, *a*), piciorul *7* se rotește în jurul propriei axe, fiind antrenat de roata dințată *2*, prin vîrful *1* (mișcarea *II*).

Capacitatea mașinii este de 40 buc. picioare care se pot monta simultan între vîrfurile tamburilor rotitori.

Tăbliile de șezut ale scaunelor se lustruiesc la mașina pentru lustruit tăbliile de șezut ale scaunelor, care se compune dintr-o masă cu două brațe care formează un cadru. Pe cadru sînt 15 platouri susținute de axe verticale, rotitoare, care primesc mișcarea de la un motor electric. Pe rama fiecărui platou rotativ se află patru vîrfuri de oțel pe care se așază șezutul de scaun. Lustruirea se face cu tamponul, purtat de muncitor pe toată suprafața șezutului, în timp ce platourile se află în mișcare.

6.9. Asamblarea părților componente

Prelucrarea mecanică pentru asamblare. Operațiile de prelucrare mecanică pentru asamblare se desfășoară pe principalele repere ale scaunelor. Astfel, la rama șezut se execută următoarele operații principale :

— găurirea, pentru introducerea cepurilor picioarelor din față, la mașina de găurit verticală ;

— frezarea locaşurilor şi găurirea pentru picioarele din spate şi arcul spătarului, la maşina combinată de frezat şi găurit rame ;

— însemnarea după şablon şi tăierea fundurilor de placaj, la un ferăstrău-panglică.

La picioarele anterioare se execută retezarea şi frezarea capului, precum şi comprimarea cepurilor la maşini speciale, iar la picioarele posterioare se fixează scobitura pentru spătar.

Pentru frezarea scobiturilor la picioarele posterioare se folosesc diferite dispozitive de fixare cu excentric. Frezarea locaşului la ambele picioare posterioare se realizează o dată, la maşina de frezat de sus, folosind ca sculă tăietoare un burghiu lingură. Prin frezare rezultă locaşuri în lungimea de 60 mm şi lăţimea de 12 mm.

La frezarea umărului cepului spătar se folosesc pentru fixare dispozitive cu ghidaje de sprijinire a piesei. Frezarea se execută la aceeaşi maşină de frezat, folosind ca sculă tăietoare un burghiu cu diametrul de 22 mm.

La spătare se execută frezarea umerilor cepurilor la ambele părţi, la dimensiuni exacte, pentru a putea fi introduse în locaşurile picioarelor posterioare. La toate legăturile din faţă, din spate şi laterale, ultimele operaţii care se realizează în sectorul maşini *II* sînt găurirea la ambele capete şi scobirea unor locaşuri prin frezare, în vederea unei bune îmbinări la asamblare.

Fundurile de placaj se însemnă cu ajutorul şabloanelor. Apoi se taie conturul la dimensiuni exacte la un ferăstrău-panglică.

Urmează fixarea în ramă a fundului de placaj, cu ajutorul unui dispozitiv de presat. Fundul se încleiază în falţul ramei. Partea inferioară a ramei cu fund se băiţuieşte. Rama cu fundul montat şi picioarele din faţă formează ***subansamblul I*** sau ***din faţă.***

Spătarul frezat se îmbină cu picioarele din spate, formînd împreună cu acesta ***subansamblul II*** sau ***subansamblul din spate.***

Asamblarea şi retuşarea. Operaţiile pentru subansamblul din faţă (I), alcătuit din rama şezut şi picioarele anterioare se descriu în continuare.

Pentru ***montarea şezutului în ramă*** (fig. 6.21, *a*) se procedează astfel :

— se ia din container rama şezutului *1* şi se aplică clei pe falţ, aşezîndu-se în dispozitiv ;

— se introduce în falţul ramei fundul din placaj *2* prin intermediul unei prese manuale ;

— se strînge fundul din placaj, cu bacurile dispozitivului ;

— se aşază piesele în container pentru odihnă.

Montarea picioarelor din faţă (fig. 6.21, *b*) se execută astfel :

— se iau ramele din container şi se aşază pe bancul de lucru ;

— se aplică adeziv în găurile din ramă ;

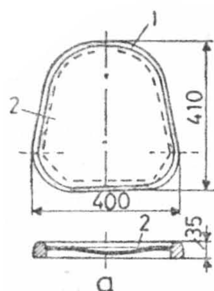


Fig. 6.21. Subansamblul din față al scaunului.

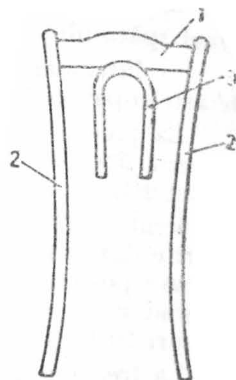


Fig. 6.22. Subansamblul din spate al scaunului.

— se fixează prin batere primul picior *3* ;
— se fixează prin batere al doilea picior *4* ;
— se șterge surplusul de adeziv ;
— se așază în stivă.

Pentru subansamblul II, din spate (fig. 6.22), alcătuit din picioarele posterioare, spătar, arc spătar, se execută montarea picioarelor din spate și spătarului, apoi montarea arcului spătar.

Montarea picioarelor din spate și spătarului se execută astfel :

— se ia din conteiner spătarul *1* și se așază pe masa de montaj ;
— se iau din container două picioare *2* ;
— se aplică adeziv în locașul picioarelor și se așază în dispozitivul de strîns de pe bancul de lucru ;
— se introduce spătarul ;
— se strînge spătarul ;
— se strînge dispozitivul ;
— se bat cuie fără floare, pentru fixarea cepurilor ;
— se scoate din dispozitiv și se șterge cu cîrpă, după care se așază în containere.

Montarea arcului de spătar 3 se realizează astfel :

— se iau din container picioarele posterioare asamblate cu spătarul și se așază pe masa de lucru ;
— se aplică săpun pe gaura arcului spătar (sau pe șurub) ;
— se găurește arcul și spătarul cu burghiul electric portabil ;
— se introduce șurubul și se înșurubează cu șurubelnițe acționate electric ;
— se scoate subansamblul spate și se așază în container.

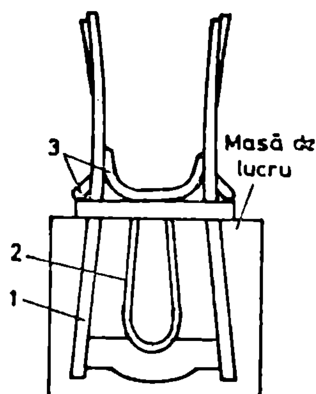


Fig. 6.23. Scaunul curbat asamblat.

Asamblarea în produs finit (fig. 6.23) se realizează prin montarea legăturilor.

La mese speciale pentru asamblare, aprovizionate cu legături şi şuruburi, se aşază cele două subansambluri I şi II (faţă şi spate), cu picioarele în sus. Montarea se execută manual, folosind însă scule electropneumatice burghie pentru găurit şi dălţi pentru înşurubat).

Fazele de montaj se succed în felul următor :

— se iau din containere cele două subansambluri (spate şi faţă) şi se aşază în masa de montaj (dispozitivul de montaj) cu picioarele în sus ;

— se fixează pe bacurile dispozitivului ;

— se fac găuri din interiorul ramei, spre exterior, pentru fixarea cu cepuri sau şuruburi a picioarelor din faţă ;

— se găuresc capetele arcului spătarului ;

— se introduc prin batere cu ciocanul cepuri de lemn încleiate din interiorul ramei, care pătrund în picioarele din faţă ;

— se fixează provizoriu prin şuruburi picioarele din spate *1* şi arcul spătar *2*, în rama şezut ;

— se înşurubează picioarele din spate ;

— se înşurubează arcul spătar *2* ;

— se scoate scaunul din dispozitiv şi se aşază în stivă ;

— se aşază scaunul în dispozitivul de fixat legături ;

— se iau legăturile *3* din containere şi se aşază alături de locul unde urmează a se fixa ;

— se fixează legăturile provizoriu ;

— se execută găuri în ramă şi în picioare şi se fixează legăturile (se prind) prin şuruburi ;

— se înşurubează şuruburile ;

— se scot scaunele din dispozitiv şi se aşază în stivă.

Egalarea picioarelor la produsele gata montate se execută la un ferăstrău circular de egalat picioare. După efectuarea operației de montare, la dimensiuni egale ale picioarelor, se încearcă scaunul, dacă se sprijină în mod egal pe toate picioarele, cu ajutorul unei plăci metalice cu suprafața perfect plană.

Toate mesele de lucru la care se realizează asamblarea au, la punctele de sprijin ale pieselor sau subansamblurilor, căptușeli cu filț sau cu poliuretan, pentru a nu deteriora finisajul pieselor.

Ultima retușare se execută numai la produsele gata asamblate, folosindu-se pentru lustruit fin șerlac orange 22% și colofoniu 2%.

6.10. Finisarea

La fabricile moderne, produsele gata băițuite și montate se finisează cu nitrolac, prin pulverizare. Piesele, înainte de a se finisa cu nitrolac, au trecut prin operațiile de băițuire, grunduire, uscare și o șlefuire superficială.

Finisarea cu nitrolac (fig. 6.24) constă din stropirea succesivă cu nitrolac a pieselor gata montate, pe suprafețe dinainte grunduite, urmată de o egalizare finală.

După aplicarea fiecărei pelicule de nitrolac urmează șlefuirea, prin care se obține o suprafață plană a peliculelor aplicate.

Operațiile de egalizare fină a peliculelor și de lustru semioglindă se execută cu *egalizatori*. Peliculele obținute sînt transparente, netede, fără crăpături și nu prezintă bule de aer.

După o egalizare și uscare, pentru a se obține o suprafață cu semilustru se execută o ultimă retușare a fiecărui produs în parte.

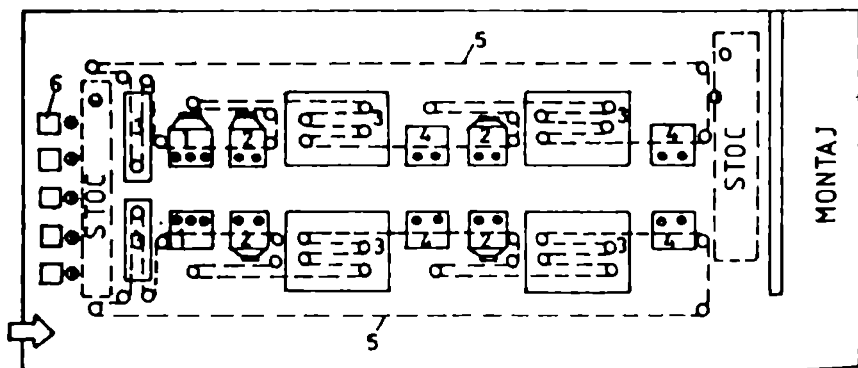


Fig. 6.24. Sectorul de finisare cu lac a mobilei curbate:
1 — cabină de egalizare; *2* — cabină de șlefuire; *3* — tuneluri de uscare; *4* — cabină de pulverizare; *5* — transportor teleflex; *6* — locuri de retuș.

În funcţie de necesităţile producţiei se montează mai multe linii de finisare.

Pentru a se obţine rezultate bune la finisarea scaunelor cu nitrolac este necesar să se respecte următoarele reguli:

— jetul de lac se va aplica perpendicular pe piese;

— pistolul de pulverizare trebuie menţinut permanent în stare de curăţenie;

— pentru menţinerea curată în timpul lucrului, duza se va spăla prin cufundare în vase cu diluanţi;

— deoarece piesele asamblate ale scaunului nu prezintă suprafeţe plane, mişcarea pulverizatorului se face paralel cu fiecare porţiune din suprafaţa de finisare, la distanţă de maximum 30 cm, urmînd a se stropi în straturi uniforme, ca grosime, fiecare porţiune a produselor;

— presiunea aerului, vîscozitatea lacului, temperatura lacului şi a aerului care pătrund în aparat se va verifica în permanenţă, respectîndu-se prescripţiile indicate de laboratorul fabricii. La finisarea cu nitrolac se urmăreşte ca atît aerul cît şi lacul să se încălzească trecîndu-se prin serpentine, care la rîndul lor sînt încălzite din exterior cu abur sau apă caldă. Stropirea cu lac cald prezintă o serie de avantaje tehnologice şi economice, cum ar fi:

— stratul de lac se întinde mai bine, iar cînd se aplică cu presiune mare, lacul se încălzeşte pînă la temperatura de 35°C;

— se aplică pe produs un număr mai mic de pelicule;

— costul solventului raportat la kilogramul de lac este mai mic decît finisarea cu lac rece.

Mobila curbată, scaunele, se finisează numai transparent, în culoare naturală sau colorat. Procesul de fabricaţie, aşa cum s-a descris, este acelaşi şi cu restul produselor industriei de mobilă corp cu finisaj transparent.

Utilajele folosite la finisarea mobilei curbate sînt aceleaşi ca la mobila corp:

— cabine de pulverizare;

— tuneluri de uscare;

— cabine de şlefuire şi de egalizare.

Toate utilajele sînt aşezate în flux tehnologic, formînd o linie de finisare. Legătura permanentă între aceste utilaje se realizează cu ajutorul transportoarelor cu circuit închis, care transportă în permanenţă piesele suspendate pe aceste telefluxuri.

Un *teleflux* este format dintr-o şină continuă în formă de T întors, deasupra căreia se deplasează în mod continuu un lanţ de antrenare de care sînt fixate, din loc în loc, nişte cărucioare ale căror role se sprijin pe talpa şinei continue. Pe aceste cărucioare se agaţă suporturile pe care se sprijină, prin trei gheare, scaunele ce se finisează. Cînd transportorul conduce piesele în cabine, acestea pot fi rotite, creînd astfel posibili-

tatea pulverizării scaunelor curbate, sau a altor produse, din toate direcțiile.

Ca tehnologii moderne se folosesc finisările de mobilier curbat prin *pulverizarea lacului în cîmp electrostatic* și *procedeul de lăcuire prin imersie*.

6.11. Ambalarea, depozitarea și expedierea mobilei curbate

Ambalarea. Înainte de ambalare, mobila curbată se șterge de praf sau alte impurități. Ambalajul trebuie astfel realizat încît pe parcursul manipulărilor și transportului să reziste nedeformat. Hîrtia mătase, hîrtia parafină și cartonul ondulat folosit trebuie să fie suprapuse la înnădiri pe o lățime de minimum 10 cm.

Cartonul ondulat trebuie așezat cu stratul neted spre suprafața mobilei.

Pentru mobilizarea și amortizarea vibrațiilor se folosesc tampoane învelite în hîrtie mătase sau pîslă, precum și perne elastice din talaș.

Condițiile de umiditate pentru ambalaj sînt :

— pentru talaș, umiditatea maximă să fie de 18% ;

— pentru cherestea de fag și lăturoaie folosite la ramele lăzilor, umiditatea maximă să fie de 18% ;

— pentru plăcile din fibră de lemn, folosite la lăzi, umiditatea admisă să fie de 8%.

Modul de ambalare al unui scaun curbat cu perne elastice umplute cu talaș este arătat în fig. 6.25.

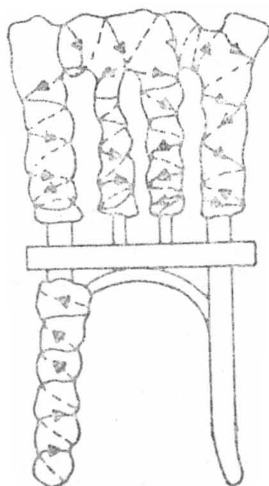


Fig. 6.25. Scaun curbat ambalat cu hîrtie de mătase și perne elastice umplute cu talaș.

Ambalajul se execută în două categorii principale, astfel :

— ambalaje cu hîrtie de ambalaj umplută cu talaş ;

— ambalaje cu hîrtie, în lăzi din PFL cu panouri încheiate pe rame.

Ambalarea mobilei curbate se realizează în secţii de ambalaj amplasate în succesiunea fluxului tehnologic, după secţiile de finisaj. Ambalarea se realizează conform prescripţiilor generale de ambalaj.

Pentru mobilierul care se ambalează nedemontat, se aplică pungile de hîrtie pe părţile protejate şi se leagă cu sfoară. Pentru scaunele destinate consumului intern se leagă în pachete de cîte două bucăţi.

Pentru mobilierul care se ambalează demontat trebuie prevăzute locuri de muncă pentru demontare în secţia de ambalaj. Operaţiile de demontare se efectuează cu aparatură pneumatică de înşurubat. În lăzile cele mai des folosite pentru scaune se ambalează 24 sau 36 de bucăţi.

Coletele ambalate în hîrtie sau lăzi se depozitează în magazia de produse finite pentru expediţie.

Depozitarea. Mobila curbată se depozitează în încăperi aerisite închise şi ferite de praf şi umezeală. Temperatura în magazia de produse finite trebuie să fie între 10 şi 30°C, iar umiditatea relativă a aerului să fie cuprinsă între 40 şi 70%. Mobila curbată trebuie depozitată cu multă grijă, ca să nu sufere deformări, zgîrieri sau deteriorări mai grave. În caz de suprapuneri în magazie, se iau măsuri de prevenire a răsturnării pieselor de mobilă suprapuse.

Marcarea. Marcarea mobilierului curbat se face prin ştampilarea sau etichetarea fiecărei piese pe una din părţile ascunse la vedere şi în aşa fel încît eticheta să nu se desprindă, cu următoarele specificaţii :

— marca de fabrică sau emblema fabricii producătoare ;

— localitatea şi numărul unităţii din întreprinderea care a produs mobila ;

— tipul mobilei curbate fabricate ;

— seria mobilierului ;

— anul de fabricaţie a mobilei curbate ;

— viza organului de control al calităţii ;

— viza recepţionerului beneficiarului (dacă acesta a luat parte la recepţie) ;

— numărul standardului sau N.I.

Expedierea. La expediere, mobila curbată trebuie să fie însoţită de o foaie de expediţie emisă de producător, conţinînd următoarele date :

— numărul şi data foii de expediţie ;

— marca şi adresa fabricii producătoare ;

— numărul comenzii beneficiarului ;

— denumirea şi adresa destinatarului ;

— denumirea, tipul mobilei curbate şi numărul standardului, precum şi instrucţiunile de montare, depozitare şi folosire a mobilei respective.

Mobila curbată se va expedia cu vagoane CFR acoperite şi pe distanţe scurte cu autodube speciale.

7. Procesul tehnologic al fabricării mobilei din repere mulate

7.1. Particularități ale reperelor mulate

Pentru a se obține repere cu forme curbate, în afară de tehnologia curbării, se poate aplica și tehnologia mulării, prin care mai multe straturi de furnire sau lamele sînt asamblate prin încleiere și, în același timp, sînt curbate. Produsele obținute prin această tehnologie fac parte din *grupa produselor stratificate mulate*. În industria mobilei sînt folosite cu precădere reperele din straturi de furnire mulate.

Utilizarea reperelor stratificate din furnire mulate, în locul celor din lemn masiv, prezintă o serie de avantaje, atît în ceea ce privește tehnologia de fabricație, cît și structura produselor:

— se obțin randamente sporite de utilizare a materiei prime, comparativ cu executarea acelorași componente din lemn masiv;

— se valorifică superior furnirele de calitate inferioară, care se pot introduce în straturile de mijloc ale pachetului de furnire;

— se îmbunătățesc proprietățile fizico-mecanice ale produselor, obținîndu-se elemente cu rezistență și elasticitate sporite, cu o bună stabilitate a formei și dimensiunilor;

— se simplifică tehnologia de fabricație la operațiile de debitare, prelucrare mecanică și asamblare.

7.2. Materii prime și materiale auxiliare

Materia primă de bază pentru mulare este *furnirul* de diferite specii și calități, cu grosime de 0,5 ...3 mm precum și *placajul subțire* cu grosimea de 3 ...5 mm.

În cazul pieselor mulate din furnire se folosesc *furnire derulate* din fag sau alte specii de foioase pentru straturile interioare şi *furnire decupate (estetice)* pentru straturile exterioare (feţe) din nuc, stejar şi alte specii cu valoare estetică.

Furnirele sînt utilizate în funcţie de destinaţie, după cum urmează :

— pentru suprafeţe vizibile exterioare se folosesc furnire estetice tăiate plan, din diferite specii calitatea I sau a II-a, cu grosime de 0,6...0,7 mm ;

— pentru straturile interioare (de miez) ale reperelor stratificat-mulate cu raze mici de curbură (20...40 mm), se vor folosi furnire tehnice derulate de fag, calitatea a II-a şi a III-a, precum şi deşeuri de 1...1,2 mm grosime ;

— pentru straturile de mijloc, cu raze mari de curbură (50...100 mm) se vor folosi furnire tehnice de fag calitatea a II-a şi a III-a, precum şi deşeuri de 1,6...3 mm grosime.

Calitatea reperelor stratificat-mulate este condiţionată de calitatea materiei prime, aşezarea foilor în pachet şi de alegerea judicioasă a grosimilor în funcţie de raza de curbură.

Pentru anumite grosimi de furnire, corespund următoarele raze minime de curbare :

Raza de curbare, mm	10	20	30	40	55	65	80	100
Grosimea stratului de furnir, mm	0,5	0,7	1,0	1,2	1,6	1,8	2,2	3,0

La fabricarea mobilei mulate se folosesc alte materiale cum sînt : adezivi pentru încleiere, lacuri, vopsele şi emailuri pentru finisare, feronerie şi accesorii pentru asamblare. Pentru încleiere se folosesc cleiuri ureoformaldehidice, fenolformaldehidice şi rezorcinoformaldehidice în soluţii apoase sau sub formă de filme de clei pe suport de hîrtie.

7.3. Tehnologia asamblării şi mulării furnirelor

Tehnologia de mulare este formată din următoarele operaţii : *pregătirea materiei prime ; formarea pachetelor de furnire pentru presare ; presarea pachetelor în prese şi matriţe de formă ; răcirea şi condiţionarea blocurilor mulate.*

Pregătirea materiei prime şi formarea pachetelor. Pregătirea furnirelor începe cu sortarea acestora după specie, grosime şi calitate ţinînd seama de gradul de admisibilitate a defectelor. Furnirele sînt retezate la lungime, la ferăstraie circulare sau ferăstraie-panglică, după care

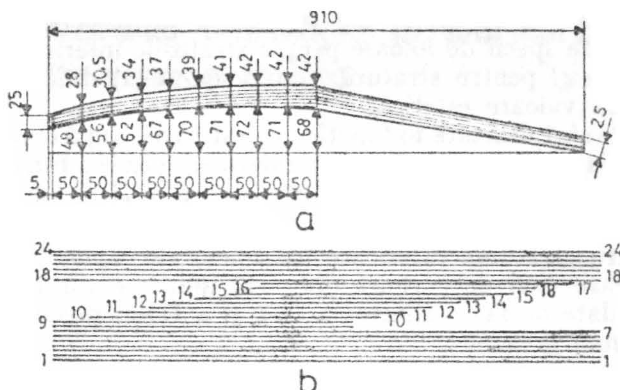


Fig. 7.1. Formarea pachetului de furnire pentru un picior de scaun cu grosime variabilă pe lungime :

a — piesă mulată ; b — formarea pachetului din furnire.

sînt trecute la foarfece pentru îndreptarea canturilor. După îndreptarea canturilor se poate trece la îmbinarea furnirelor în foi. Se folosesc mașini de îmbinat transversal în bandă continuă, mașini similare cu cele folosite în fabricile de placaje.

Aplicarea adezivului se face la mașini de aplicat adeziv cu valțuri, foile de furnir fiind așezate în pachete, după forma și dimensiunile elementului mulat :

— element mulat cu grosime uniformă, la care grosimea elementului este formată din suma grosimilor furnirelor ;

— element mulat cu grosime variabilă pe lungime, la care furnirele se așază decalat, astfel încît să formeze grosimea necesară în secțiunea respectivă (fig. 7.1).

Pentru formarea pachetului din fig. 7.1 s-au folosit furnire de fag cu grosimea de 2 mm pentru straturile interioare *2...23* și furnire estetice cu grosimea de 0,7 mm pentru cele două fețe exterioare *1* și *24*.

Grosimea obținută din cele 22 straturi de furnire cu grosimea de 2 mm și cele două foi de furnir cu grosimea de 0,7 mm este :

$$G_1 = 22 \cdot 2 + 2 \cdot 0{,}7 = 44 + 1{,}4 = 45{,}4 \text{ mm}.$$

Straturile de furnire *1...7* și *18...24* însumate dau grosimea minimă (la capetele piesei), iar creșterea în grosime este dată de straturile 8...17, printr-o așezare decalată pe lungimea piciorului (fig. 7.1,*b*).

Adezivul se aplică, pentru straturile interioare pe ambele fețe la mașina de aplicat adeziv cu valțuri (pentru straturile *2, 4, 6* etc.). Consumul specific de adeziv este de 200...250 g/m².

Presarea pachetelor. Presarea se face în prese cu platane de formă sau în prese cu matrițe și patrițe. Atît platanele de formă, cît și matrițele vor fi încălzite pînă la temperatura de 110...130°C. Piesele sînt menținute în prese, sub acțiunea presiunii și temperaturii, pînă la priza adezivului.

Presele pentru mulat furnire sînt cu mai multe etaje (4—12 etaje), la care platanele au forma elementului care se mulează (fig. 7.2).

Presele se folosesc pentru mularea elementelor de mare serie cum sînt : *spătare pentru rame, șezuturi scaune, fotolii* (fig. 7.2, *b, c*). Platanele se execută din oțel și sînt prevăzute cu sistem de încălzire cu abur sau electric, pînă la temperatura de 110...130°C.

Presa pentru mulat spătare și șezuturi la scaune (fig. 7.2, *a*) se sprijină pe batiul *1*, din profile sudate. Pe ghidajele batiului *2* sînt montate platanele pentru mularea spătarului *3* și pentru mularea șezutului *4* și *4.1*. Fiecare platan este format din două suprafețe, una superioară (patriță) și una inferioară (matriță). În interiorul batiului este montat sistemul hidraulic de acționare a platanelor, pentru realizarea presiunii specifice de $(15...25)\cdot10^5$ Pa. Pompa *6* asigură presiunea în cilindrul cu piston *5*, pentru ridicarea platanelor.

Presa este prevăzută cu termometrul *7*, pentru măsurarea temperaturii platanelor, manometrul *8* pentru măsurarea presiunii lichidului și un releu de timp pentru fixarea duratei de presare. Punerea în funcțiune a sistemului hidraulic se face acționînd maneta *9*.

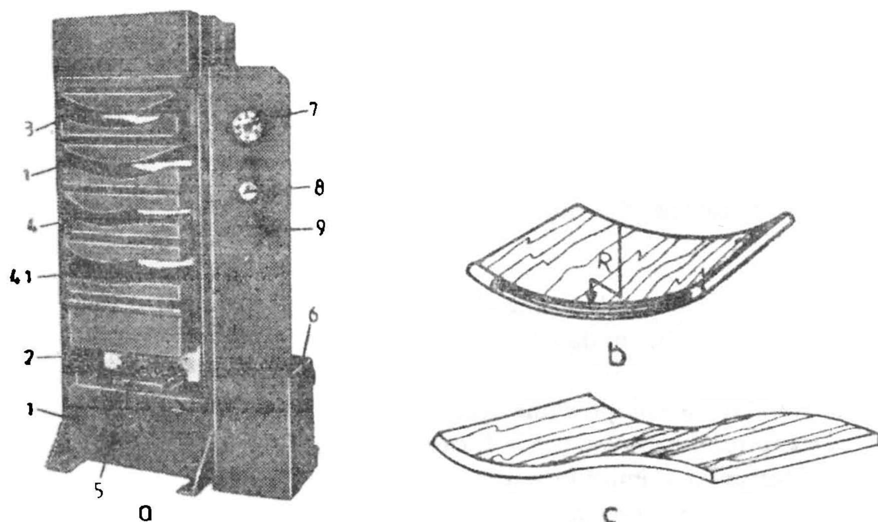


Fig. 7.2. Presă pentru elemente mulate.

O tehnologie avansată de mulare o reprezintă *încălzirea în curenți de înaltă frecvență*. Se poate realiza astfel reducerea duratei de presare, mărirea productivității preselor și îmbunătățirea calității încleierii.

În cazul folosirii CIF căldura se transmite direct în stratul de clei, în întreaga masă a pachetului și pe întreaga secțiune, în mod uniform, polimerizarea cleiului se face rapid și uniform în întreaga secțiune. Prin schimbarea frecvenței și tensiunii curentului electric se poate regla viteza de încălzire și deci, și viteza de polimerizare, care se poate reduce la 0,5...3 min.

Pentru a asigura o bună calitate a mulării se cer respectate următoarele condiții :

— așezarea pachetului în matriță se va face simetric, fără deplasarea foilor de furnir pe direcția longitudinală sau transversală ;

— presiunea se va transmite pe suprafețe cît mai uniform, prin precizia de execuție a matriței și patriței și prin modul de așezare a pachetelor la presare ;

— sistemul de încălzire va asigura o repartizare uniformă a temperaturii pe întreaga suprafață de presare ;

— respectarea razelor minime de mulare prescrise în funcție de grosimea și specia furnirului;

— respectarea regimului de presare stabilit prin durata de presare și presiunea specifică.

După presare se va realiza răcirea și condiționarea blocurilor mulate.

7.4. Defecte de mulare

Ca defecte de mulare mai frecvente pot fi : descleierea furnirelor la capetele blocului mulat sau mijlocul blocului, descleierea în zonele de racordare, fisurarea și ruperea furnirelor în zonele supuse la tracțiune (convexe) sau la compresiune (concave).

Dezlipirea furnirelor poate fi cauzată de :

— furnire cu umiditate prea mare (peste 12%) ;

— cleiuri cu rețete necorespunzătoare (cu vîscozitate prea scăzută sau folosite după termenul de expirare) ;

— presiunea nu se transmite uniform, fiind mai scăzută în zonele defectelor ;

— durata de presare sub limita prescrisă, pentru grosimea pachetului și adezivul folosit ;

— temperatura nu a fost suficient de ridicată, rășina nu a polimerizat complet ;

— cleiul s-a aplicat în peliculă neuniformă și cu un consum prea-scăzut ;

— nu s-au respectat prescripțiile privind grosimile furnirelor în raport de raza minimă.

8. Tapițarea mobilei

Tapițeria mobilei poate fi *fixă* și *detașabilă*.

Tapițeria fixă este montată pe rama suport a piesei de mobilă, utilizată la scaune, fotolii, canapele, divan.

Tapițeria detașabilă are formă de pernă sau saltea detașabilă, care poate fi așezată liber pe un suport rigid sau elastic (scaune, fotolii, paturi, capanele). Cele mai simple tapițerii detașabile sînt pernele din poliuretan pentru tapițarea scaunelor și fotoliilor. Pentru paturi și canapele tapițeriile detașabile sînt sub formă de saltele cu miezuri elastice din arcuri.

8.1. Materiale folosite în structura tapițeriilor

Materiale pentru susținere. Acestea pot fi *rigide, semirigide* sau *elastice* fiind folosite după gradul de confort și tipul tapițeriei, fixe sau detașabile.

Ca *materiale rigide* se folosesc : traverse din lemn masiv, panouri din placaj, PFL dur sau PAL. Ca material rigid se poate folosi și suportul din materiale plastice, cum sînt cochiliile din polistiren expandat, rășini poliesterice armate cu fibre de sticlă sau din spume poliuretanice rigide.

Ca *materiale semirigide* se folosesc : elemente executate din bandă de oțel, sîrmă de oțel, chingă din țesătură de in sau cînepă, precum și corzi din material plastic.

Ca *materiale elastice* se pot folosi : chingi din cauciuc cu inserție textilă, chingi din fire de cauciuc împletite cu fire textile, arcuri pentru tapițerie, plase elastice și miezuri elastice.

Plasa elastică este un subansamblu executat dintr-o ramă metalică prevăzută cu o rețea de arcuri sau sîrmă, care servește la susținerea per-

nelor și saltelelor detașabile. După felul arcurilor și a sîrmei se deosebesc patru feluri de plase elastice : *plasă elastică din arcuri sinusoidale*, din *arcuri spirale turtite*, din *arcuri spirale cilindrice scurte* și plase din *sîrmă împletită*.

Miezurile elastice se confecționează din sîrmă de oțel, într-o împletitură continuă, consolidată în două rame metalice (superioară și inferioară) prin cleme, agrafe sau spirale de sîrmă. Miezurile elastice se folosesc pentru confecționarea saltelelor detașabile la paturi și a pernelor la canapele și fotolii.

Materiale de legătură și fixare. Aceste materiale servesc pentru fixarea și legarea arcurilor pe suportul tapiteriei, ca și pentru legarea materialelor de umplere, acoperire și decorare. Ca materiale de legătură se folosesc : *sfoară de cînepă, cuie scoabă, cuie pentru tapiterie, cleme, agrafe, capse*.

Materiale pentru umplere. Aceste materiale au rolul de a asigura elasticitatea și forma tapiteriei. Materialele de umplere se așază peste suportul rigid sau elastic și pot fi de natură vegetală, animală, sintetice sau combinație între aceste materiale.

Se folosesc următoarele materiale de umplutură :

Fibre vegetale ca : iarba de mare, iuta, cînepa, inul, bumbacul, sisalul, cocosul, frunzele de palmier se pot folosi sub formă de fibre, de covor împîslit, cu sau fără suport textil.

Fibre naturale animale, de proveniență animală, ca : păr de cabaline, ovine, porcine etc., sînt utilizate sub formă de fibre sau de covor gumificat.

Fibre chimice, de proveniență sintetică : celofibră, acetat, poliamide, poliester etc., sînt utilizate sub formă de fibre sau covor.

Plăcile spongioase sînt materiale sub formă de covor, plăci sau perne matrițate, cu sau fără goluri, constituite din poliuretan expandat, cauciuc spongios sau policlorură de vinil expandată.

Plăcile din fibre gumificate sînt materiale sub formă de covor sau pernă matrițată, produse din fibre animale, vegetale sau chimice, înfășurate în gumă (cauciuc natural).

Covorul din fibre împîslite, material sub formă de covor sau plăci, este produs din fibre vegetale (iarbă de mare, frunze de palmier, sisal sau cocos) cu sau fără suport textil.

Covorul de vată este realizat din vată de bumbac consolidată prin coasere sau prin împîslire și protejată la exterior cu un strat de adeziv. Se folosește ca ultim strat al materialului de umplutură (strat de amortizare și uniformizare).

Ca material de umplutură cu calitate superioară sînt folosite *covoarele nețesute* (consolidate prin interțesere), realizate din amestec de fibre celulozice, fibre sintetice, lînă, fibre liberiene, deșeuri, în amestec cu fibre noi.

Materiale de acoperire. După destinaţia ce o au pot fi : *materiale de acoperire a umpluturii, materiale de faţă* şi *materiale de decorare.*

Materialele de acoperire sînt folosite pentru acoperirea materialelor de umplutură, a arcurilor, acoperirea tapiţeriilor fixe la partea inferioară şi ca ultim strat pentru îmbrăcarea materialelor de umplutură, de amortizare şi uniformizare. Aceste materiale sînt : pînză din fire de cînepă, in, iută, pînză de sac, ţesături de acoperire din bumbac, pînză de tapiţerie pentru îmbrăcatul saltelelor, somierelor.

Materialele de faţă sînt stofe de mobilă din fire naturale (lînă, bumbac, mătase), fire sintetice sau în amestec, precum şi folii din policlorură de vinil simple sau pe suport textil, folii de piele naturală, sau folii sintetice imitaţie de piele.

Materialele de decorare pot fi sub formă de bordură sau panglică, servind pentru acoperirea rosturilor de prindere a feţei, precum şi cuie şi ţinte decorative.

8.2. Fabricarea tapiţeriilor clasice

Tapiţeriile clasice sînt tapiţerii fixe, folosind materiale tradiţionale cum sînt : arcuri bitronconice sau tronconice fixate pe suport rigid (traverse din lemn masiv) sau semielastic (chingi textile, chingi din sîrmă sau bandă de oţel), iar ca materiale de umplutură : iarbă de mare, vată industrială, lînă sau păr de animale.

Operaţiile de fixare a structurii de susţinere sînt : *pregătirea scheletului de lemn, fixarea chingilor, pregătirea arcurilor, fixarea arcurilor, amortizarea zgomotelor* şi *legarea arcurilor.*

Scheletul pe care se montează tapiţeria este o ramă de răşinoase pe care se fixează chingile (traversele) din lemn masiv, chingile textile sau cele din sîrmă sau bandă de oţel. Pregătirea arcurilor constă în operaţia de îndreptare şi comprimare, iar fixarea arcurilor, în legarea sau consolidarea pe materialul de susţinere.

Fixarea elementelor de arcuire şi susţinere. Chingile din material extil se fixează între ţesut, capetele îndoite fixîndu-se în cuie sau agrafe. Muchiile interioare ale cadrului se vor teşi. Fixarea chingilor textile se poate face pe ambele feţe ale ramei — superioară sau inferioară (fig. 8.1, *a*).

Fixarea arcurilor spirale bitronconice. Arcurile spirale bitronconice sînt cele mai frecvent folosite în tapiţeriile clasice. Pentru şezut se folosesc arcuri cu diametrul sîrmei de 3 . . .4 mm, iar pentru tapiţarea spătarelor şi braţelor arcuri cu diametrul de 2,5 . . . 3,5 mm. În funcţie de gradu

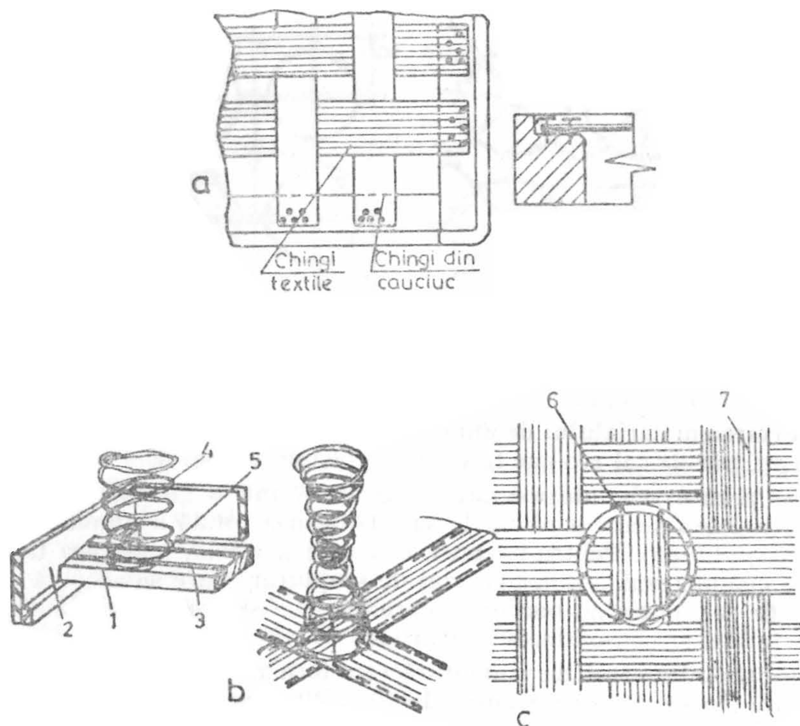


Fig. 8.1. Fixarea arcurilor spirale :
1 — traversă din lemn ; *2* — cadrul somierei ; *5* — sfoară pentru amortizarea zgomotului ; *4* — arc spiral cilindric ; *5* — cuie scoabă ; *6* — arc cusut pe chingi ; *7* — chingi textile.

de elasticitate şi de înălţimea tapiţeriei se pot folosi arcuri cu 5 . . .10 spire. Fixarea arcurilor se va face astfel :

— pe traverse din lemn arcurile se fixează prin cuie, scoabe sau agrafe, după ce în prealabil s-au prevăzut elemente pentru amortizarea zgomotului (fig. 8.1, *b*) ;

— pe chingi textile arcurile se prind prin coasere cu sfoară, de preferinţă la întretăierea a două chingi (fig. 8.1, *c*).

Asamblarea arcurilor se face prin legare cu sfoară, longitudinal, transversal şi în diagonală. În fig. 8.2, *a*, se prezintă legarea arcurilor în diagonală, iar în fig. 8.2, *b* legarea arcurilor longitudinal şi transversal, prin legături simple şi duble. După legarea arcurilor trebuie să se obţină o suprafaţă uşor bombată, fără denivelări.

Arcurile se vor acoperi cu o pînză de sac, fixată cu cuie de tapiţerie de rama din lemn şi consolidată cu arcuri prin coasere.

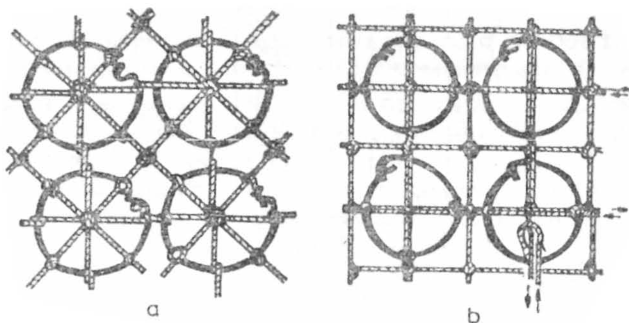


Fig. 8.2. Legarea arcurilor cu sfoară.

Fixarea materialului de umplutură. Materialul de umplutură (iarbă de mare, păr de cal etc.) se fixează în două straturi :

— primul strat de umplutură se așază într-o grosime uniformă, peste care se fixează o pînză de sac. Grosimea totală a umpluturii nu va depăși 40 mm. Pentru somiere, canapele și fotolii, marginea tapițeriei se completează cu un material de umplutură care se acoperă cu o pînză de sac, obținînd bordura tapițeriei. Aceasta contribuie la conturarea formei și consolidarea canturilor ;

— al doilea strat de umplutură este format dintr-un strat de lînă sau vată, în covor, cu grosimea de 10...20 mm. Stratul de vată sau lînă se acoperă cu o pînză albă, bine întinsă, fixată pe muchie prin cusături. Dacă este necesar, se fac cusături de fixare a materialului de umplutură în forme geometrice, în perne sau cu nasturi.

Fixarea materialului de față. Fața tapițeriei se fixează provizoriu prin ace cu gămălie, după care se întinde bine și se montează în forme geometrice, cu perne sau cu nasturi. Fixarea stofei la partea superioară se face prin cusătură măruntă, deasă, de marginea tapițeriei, iar la partea inferioară, stofa se fixează cu cuie de tapițerie de 18 mm, la distanța de 30 mm unul de altul, sau cu agrafe. Fixarea cu agrafe este mai avantajoasă, permițînd mecanizarea operației prin folosirea mașinilor pneumatice.

Muchiile tapițeriei (ciubuc, paspol) se vor face prin cusături ascunse și trebuie să fie drepte, fără cute și să urmeze linia scheletului. Panglica (lezarda) se va fixa prin lipire, fără să treacă pe partea finisată a scheletului de mobilă (acoperirea cuielor, la tapițeriile fixe la scaune și fotolii). Șnurul se va fixa prin cusături ascunse.

Cuiele ornamentale se vor bate la distanță egală și în linie continuă, conform desenului stabilit.

8.3. Fabricarea tapițeriilor moderne

Tapițeriile moderne se realizează sub forma pernelor și saltelelor detașabile, fie sub forma tapițeriilor fixe, cu materiale de umplutură, din : covoare spongioase, covoare împîslite și gumificate, care permit mecanizarea operațiilor de formare și asamblare. Ca zonă elastică, tapițeriile moderne folosesc : chingi din cauciuc, arcuri spirale, arcuri în zig-zag precum și plase și miezuri elastice.

În tehnologia tapițeriilor moderne se disting următoarele grupe de operații :

— fixarea elementelor de susținere și arcuire ;

— confecționarea și fixarea structurii de umplutură ;

— operații de formare a feței tapițeriei.

Fixarea elementelor de susținere și arcuire. Chingile din cauciuc cu inserții textile se montează întrețesut, tensionîndu-se cu 5...10% din lungimea de montare. Capetele chingilor se pot monta prin : fixare cu cuie, agrafe sau sîrmă, prin cleme introduse în locașuri practicate pe suprafața superioară a ramei din lemn. Se folosesc următoarele lățimi de chingi : pentru șezut 40...60 mm, pentru spătar 20...40 mm. Distanța dintre chingi este de maximum 70 mm.

Chingile din fire de cauciuc împletite cu fire textile se fixează întrețesut, tensionîndu-se cu 25...30% din lungimea de montare, capetele fixîndu-se cu cuie, agrafe sau accesorii, după îndoirea capetelor. Aceste chingi se pot folosi în combinație cu chingile textile.

Arcurile plane (sinusoidale sau în zig-zag) se fixează pe rama tapițeriei prin scoabe sau cleme. Fixarea se va face astfel încît arcul să prezinte o săgeată spre partea superioară, de 20...30 mm (fig. 8.3).

Arcurile spirale cilindrice în tuburi de protecție se fixează cu inelele montate în rama de rezistență (cadrul piesei de mobilă), partea terminală a arcurilor spirale fiind un cîrlig. Arcurile spirale se pot monta în huse din pînză, după care se fixează în inelele montate pe cadrul de lemn (fig. 7.3, *c*).

Miezurile elastice alcătuite din arcuri spirale bitronconice sau din arcuri cilindrice se folosesc la tapițerii fixe sau detașabile. În cazul tapițeriilor fixe miezul elastic se așază pe o ramă simplu placată cu PFL sau placaj.

Fixarea materialului de umplutură. La tapițeriile moderne se folosesc ca materiale de umplutură :

— covor împîslit format din iarbă de mare, frunze de palmier și sisal sau fibre vegetale în amestec cu fibre sintetice ;

— covor nețesut (netext) din fibre vegetale, animale sau sintetice, în amestec ;

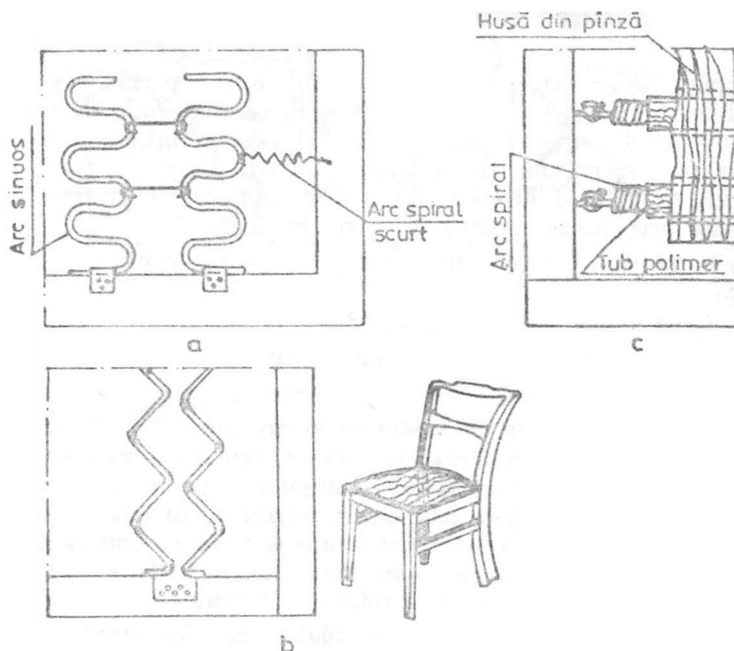


Fig. 8.3. Fixarea arcurilor dispuse în plan orizontal.

— covor spongios din poliuretan sau cauciuc, care se poate folosi în diferite structuri ;

— covor din vată industrială.

În cazul saltelelor detașabile, pentru miezul elastic se aplică pe ambele fețe covorul împîslit din fibre vegetale, care se fixează de cantul miezului, pe întregul perimetru, prin capsare cu mașini de capsat. Covorul se întinde și se îndoaie peste marginea miezului (fig. 8.4).

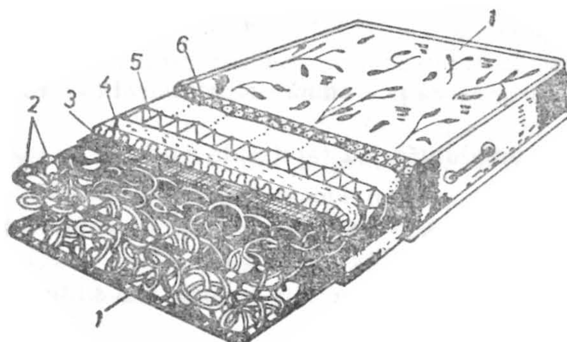


Fig. 8.4. Structura unei saltele detașabile cu miez elastic :

1 — miez elastic împletit în fir continuu ; 2 — ramă de rigidizare a cantului, fixată în capse ; 3, 4 — covor împîslit pe suport ; 5 — poliuretan expandat în covor ; 6 — covor din vată industrială ; 7 — material de acoperire.

Maşina de capsat este prevăzută cu o masă dreaptă sau înclinată pe care se sprijină miezul elastic. După capsare se execută o coasere rară în zona de mijloc, pentru prinderea covorului de miezul din arcuri. Peste covorul împîslit se aşază un covor de poliuretan expandat, iar peste acesta un covor de vată industrială şi apoi materialul de acoperire. Pentru întinderea uniformă a materialului de acoperire, tapiţeria se introduce într-un dispozitiv de presare, pentru comprimarea miezului şi a materialelor de umplutură, în acest fel stofa poate fi întinsă.

Operaţii de formare a feţei. Feţele saltelei sînt în prealabil matlasate. Coaserea feţelor cu cantul se face mecanic, cu maşini de cusut. Cantul feţei se rigidizează printr-un şnur, cusut în interiorul materialului.

9. Fabricarea ferestrelor

9.1. Sistemul constructiv, clasificare

Fereastra reprezintă o construcție în formă de ramă, prevăzută cu geam, care se montează într-un gol de construcție, pentru a oferi posibilitatea iluminării naturale a încăperilor și de a proteja, totodată, interioarele de intemperii. Fereastra trebuie să ofere posibilitatea unei izolări termice corespunzătoare, astfel ca pierderile de căldură să fie minime. Pentru acest lucru, fereastra trebuie să prezinte o bună etanșeitate la aer.

În construcția ferestrei (fig. 9.1) se deosebesc ca componente principale: tocul ferestrei *1* și cercevelele *2*.

Atît tocul cît și cercevelele sînt construcții în formă de ramă, ale căror elemente laterale-verticale se numesc *montanți*, iar cele transversale-orizontale se numesc *traverse*. În afară de aceste două complexe, în construcția ferestrelor mai pot fi și alte repere simple și complexe ce dau soluții constructive diverse, după cum urmează:

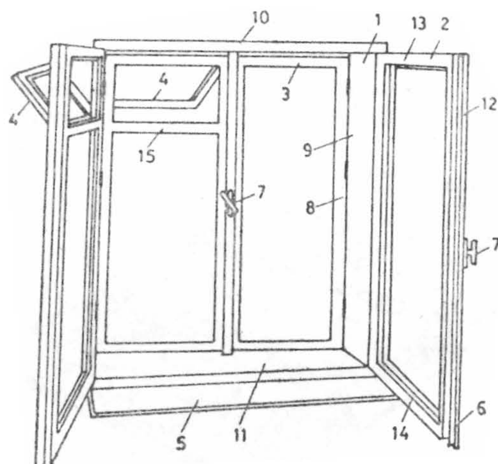


Fig. 9.1. Construcția unei ferestre (fereastră dublă cu deschidere interioară, cu ochi de ventilație:
1 — tocul ferestrei; *2* — cerceveaua interioară; *3* — cerceveaua exterioară; *4* — ochi de ventilație; *5* — pervaz; *6* — șipcă acoperire; *7* — cremon; *8* — balama; *9* — montant toc; *10* — traversa superioară toc; *11* — traversa exterioară toc; *12* — montant cercevea; *13* — traversa superioară cercevea; *14* — traversa inferioară cercevea; *15* — traversa intermediară.

— *supralumină* — parte de fereastră amplasată deasupra cercevelelor normale ; poate fi în construcţie fixă sau cu deschidere. Soluţia constructivă a ferestrei cu supralumină este îndeosebi utilizată la încăperile înalte sau condiţiile adaptării la arhitectonica clădirii ;

— *ochi de ventilaţie* — reper complex component al ferestrelor sub formă de ramă, de dimensiuni reduse, fixat la partea superioară a unei cercevele. Este destinat pentru a asigura ventilaţia încăperii ;

— *montanţi intermediari* sau *traverse intermediare* — repere simple montate în cadrul ramei toc, cînd fereastra are mai mult de un canat (cercevea) sau este cu supralumină ;

— *glaf* — reper component al ferestrelor, fixat la partea inferioară a tocului, la interior, care serveşte la protecţia zidăriei (parapetului) ;

— *pervaz* — reper component de legătură şi acoperire a rosturilor dintre toc şi zidărie ;

— *lăcrimar* — reper component al ferestrelor, profilat, montat pe traversele inferioare ale cercevelelor exterioare ce se deschid în interior. Serveşte la îndepărtarea apei de ploaie ce se prelinge pe fereastră, în exterior ;

— *şipcă de acoperire* — reper simplu ce serveşte la acoperirea rosturilor de închidere între cercevele sau de fixare a accesoriilor metalice de închidere-deschidere ;

— *organe de asamblare* — care servesc la asamblarea mobilă a cercevelelor cu tocul (balamale), pentru închiderea acestora pe toc (cremoane, broscuţe de închidere sau alte mecanisme), sau pentru protecţie şi consolidare (cîrlige de vînt, colţare etc.).

Clasificarea ferestrelor. Ferestrele se clasifică după mai multe criterii.

— După *felul închiderii* sînt : ferestre *cu deschidere exterioară* (la cele simple ; *cu deschidere exterioară-interioară* (la cele duble) ; *cu deschidere interioară* ; *glisantă* (pe verticală sau orizontală) ; *basculantă* (cu ax orizontal) ; *pivotantă* (cu ax vertical) ; *rabatabilă*.

Ferestrele care se construiesc în ţara noastră, ale căror soluţii constructive sînt reglementate de standardele de stat, au deschidere exterioară, exterioară-interioară şi deschidere interioară. Un anumit sistem constructiv modern a rezolvat deschiderea interioară combinată cu cea rabatabilă, prin existenţa unor mecanisme de deschidere speciale.

— După *numărul de rînduri*, ferestrele se clasifică în : *simple* şi *duble*. Din categoria celor duble fac parte cele *duble cu rîndurile distanţate între ele şi deschiderea fiecărui rînd de cercevele, independent*, şi *ferestrele cuplate* la care deschiderea este concomitentă pentru ambele rînduri de cercevele.

— După *numărul canatelor* : într-un canat, în două, trei şi patru canaturi. Soluţiile noi (STAS 465-80) au rezolvat acoperirea diferitelor mărimi de goluri de construcţie, prin alăturarea pe orizontală sau verticală a unor ferestre într-un singur canat, concepute în 12 mărimi de bază.

9.2. Tipuri constructive de ferestre

Ferestrele ce se realizează în ţara noastră, a căror construcţie este reglementată de standardele de stat, sînt :

Ferestre simple. După forma şi soluţiile constructive (STAS 465-80), ferestrele simple pot fi : *fixe, cu deschidere exterioară, cu deschidere interioară*. Ferestrele simple sînt destinate construcţiilor de locuinţe, social-culturale, industriale şi agrozootehnice din zonele cu un climat temperat, construcţiilor sezoniere şi baracamente. Pentru a reduce infiltraţiile de aer şi apă, construcţia acestor ferestre a fost îmbunătăţită prin montarea unui lăcrimar de construcţie specială sau a unor elemente colectoare din profile metalice, montate pe traversa inferioară a tocului (fig. 9.2). S-a mai realizat echiparea ferestrelor cu garnituri de etanşare. Cele mai noi realizări sînt *ferestrele simple cu geam termoizolant* (fig. 9.3). Ferestrele în această construcţie sînt echipate şi cu accesorii speciale, care le asigură o deschidere oscilo-basculantă.

Ferestre duble. Ferestrele duble, utilizate în construcţiile de locuinţe, sînt alcătuite din asocierea ferestrelor simple, adică din două rînduri de cercevele montate pe rame-toc care sînt unite între ele prin rame de legătură (STAS 465-80). Distanţa dintre cele două rînduri de cercevele variază între 10 şi 15 cm. Aceste ferestre asigură etanşeitatea la aer şi apă şi au o bună rezistenţă termică şi fonică. Se deosebesc: *ferestrele duble cu deschidere exterioară-interioară* şi *cu deschidere interioară* Din cauza construcţiei greoaie, a reducerii suprafeţei de iluminare şi unui consum mare de lemn, există tendinţa renunţării la fabricarea acestor tipuri de ferestre.

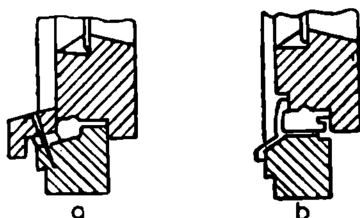


Fig. 9.2. Soluţii constructive ale traversei inferioare a tocului la ferestre simple cu deschidere interioară :

a — **cu lăcrimar din lemn şi adaos sub lăcrimar, montat pe traversa inferioară a tocului ;**
b — **cu uluc colector, din profil metalic.**

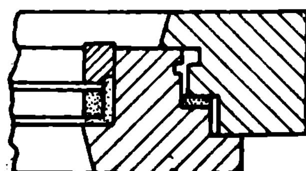


Fig. 9.3. Fereastră simplă cu geam termoizolant (detaliu din secţiunea orizontală).

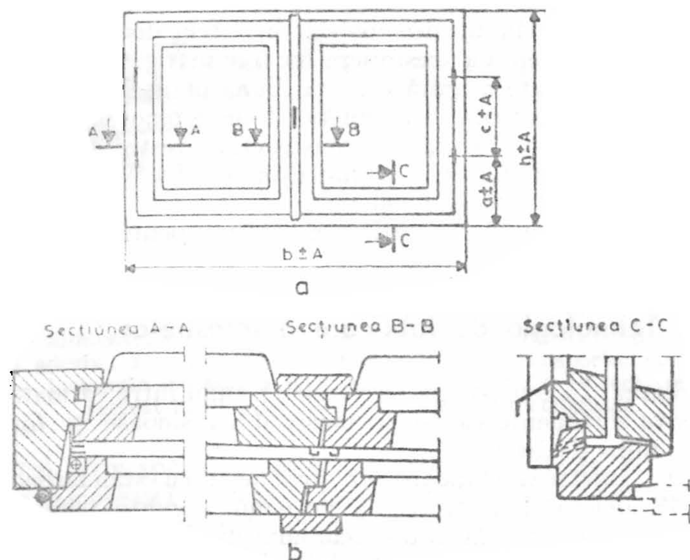


Fig. 9.4. Ferestre cuplate :
a — **vedere ;** *b* — **secţiune.**

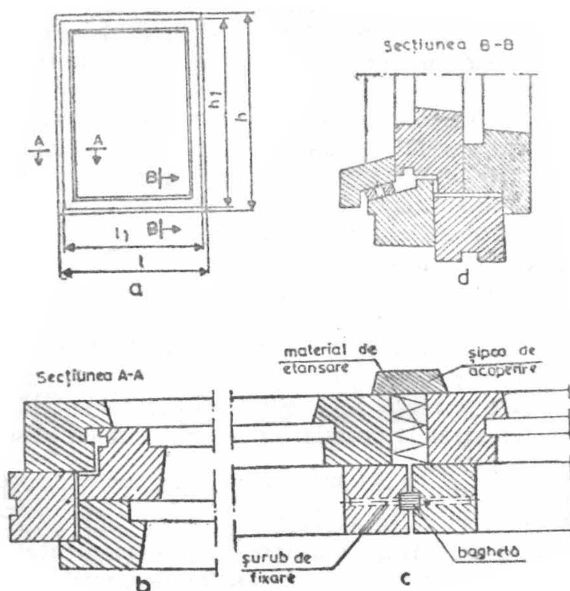


Fig. 9.5. Ferestre cuplate alipite, într-un singur cant :
a — vedere ; *b* — **detaliu** de secţiune orizontală ; c — detaliu de secţiune la asocierea pe orizontală a două ferestre ; *d* — detaliu de secţiune verticală, prin traversa inferioară.

Ferestre cuplate. Fereastra cuplată se caracterizează prin cuplarea (legarea) celor două rînduri de cercevele în sistem distanţat sau alipit şi închiderea concomitentă a acestora pe toc comun (fig. 9.4) (STAS 465-80).

Ferestrele cuplate asigură cea mai bună etanşeitate la aer şi apă, sînt bune termoizolatoare şi atenuează bine zgomotele.

Standardul 10465-80 prevede construcţia ferestrelor cuplate alipite într-un singur canat (fig. 9.5) în dimensiunile : l=590 ; 890 ; 1 190 mm şi h = 590 ; 890 ; 1 190 şi 1 490 mm.

Standardele prevăd şi soluţii constructive pentru uşile de balcon.

9.3. Tehnologia de fabricare a ferestrelor

Debitarea. În construcţia ferestrelor lemnul intră ca materie primă sub diferite sortimente ca : lemn masiv din răşinoase şi foioase, sau plăci din fibre de lemn.

Pentru corelarea standardelor româneşti cu standardele străine, prin STAS 799-86 „Ferestre şi uşi de lemn. Condiţii tehnice generale de calitate" se prevede utilizarea lemnului masiv din specii indigene şi exotice. Astfel pot fi folosite sortimente din lemn masiv sau semifabricate din specii indigene : molid, brad, stejar şi din unele specii exotice.

La fabricarea ferestrelor fiind nevoie de cantităţi mari de lemn masiv, pentru acoperirea necesarului sînt repartizate sortimente din cherestea din clasele B şi C. Defectele conţinute de aceste sortimente, ca număr şi mărime, depăşesc condiţiile de admisibilitate în produsele finite. De aceea, materia primă este prelucrată pentru eliminarea sau înlocuirea defectelor neadmise, astfel ca produsele finite să corespundă cerinţelor calitative.

Condiţiile de calitate ale ferestrelor sînt stabilite prin STAS 799-86 şi sînt corelate şi cu alte normative străine similare.

În tehnologia clasică de fabricare a ferestrelor, materialele utilizate sînt dulapi de diferite lăţimi cu grosimile uzuale de 48 mm. Prin debitare se obţin semifabricate cu adaosuri de prelucrare necesare îndepărtîndu-se în acelaşi timp defectele neadmise de normative. Se urmăreşte obţinerea unor randamente ridicate de 60...65% în semifabricate obţinute din cherestea tivită.

Debitarea se face prin operaţiile de retezare şi spintecare la foioase, iar la răşinoase, prin spintecare multiplă urmată de retezare. Utilajele la care se realizează aceste operaţii sînt ferăstraiele circulare de retezat şi ferăstraiele circulare de spintecat cu discuri multiple şi cu avans mecanic.

O concepţie nouă în debitarea cherestelei este cea a realizării de prefabricate. În acest sens dulapii sînt secţionaţi la lungimi modulate, care sînt corespunzătoare lungimii elementelor sau multipli ale acestora. La dulapii netiviţi se execută odată cu spintecarea şi tivirea (reducerea

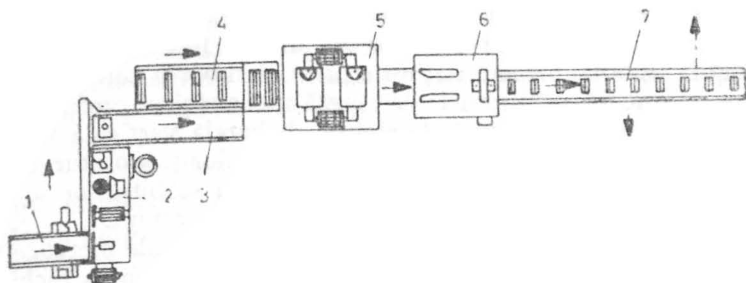


Fig. 9.6. Instalaţia de asamblat în lungime :
1 — alimentator cu bandă ; *2* — instalaţie de frezat dinţi şi aplicat adeziv ; *3* — transportor cu bandă ; *4* — transportor cu role ; *5* — instalaţie de asamblat în dinţi şi presat ; *6* — ferăstrău de retezat la lungime ; *7* — transportor distribuitor.

conicităţii). Prin spintecare se obţin rigle fără defecte, cu defecte mici care trec la operaţia de scos şi înlocuit noduri şi rigle cu defecte mari care trec la secţionări cu lungimi peste 200 mm, în vederea eliminării defectelor şi apoi la înnădirea în dinţi multipli, în lungime, la un agregat de asamblare în lungime (fig. 9.6). Deşeurile rezultate sînt colectate şi dirijate la un tocător, fiind folosite ca materie primă pentru plăci din aşchii de lemn.

Prelucrarea mecanică a elementelor. Semifabricatele (sau prefabricatele) obţinute prin debitare trec în secţia de prelucrări mecanice unde, cu ajutorul agregatelor de profilare pe patru feţe, se fac printr-o singură trecere îndreptarea şi profilarea elementelor pe agregatul de îndreptat şi profilat pe patru feţe, cu 7 arbori de lucru IP 4 (fig. 9.7).

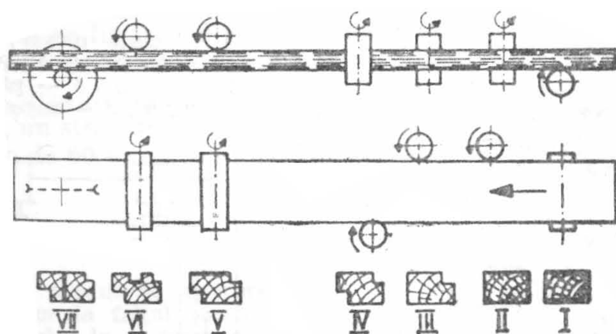


Fig. 9.7. Schema tehnologică a agregatului I.P. 4 :
I — îndreptare faţă ; *II* — îndreptare cant ; *III* — profilare cant ; *IV* — profilare cant ; *V* — rindeluire la grosime ; *VI* — frezare ; *VII* — spintecare.

Profilele ce se realizează sînt canturi drepte, falţuri pentru geam, falţuri de închidere a cercevelelor pe toc, uluc cu feţe oblice la elementele de ramă la uşile de balcon, obţinute prin schimbarea corespunzătoare a sculelor care realizează profilele. Urmează apoi şlefuirea profilului dinspre interiorul ramei la o maşină de şlefuit cu bandă verticală înclinabilă, după care elementele trec la prelucrarea cepurilor şi scobiturilor pentru asamblare, formînd rame. Frezarea cepurilor şi scobiturilor se execută la maşini simple de cepuit sau agregate duble de cepuit.

Elementele de tocuri pe care se fixează accesoriile metalice trec la operaţiile de frezare a locaşurilor pentru balamale, pentru închizătoare sau broscuţe, pentru plăcuţele închizătoare ale cremonului, la maşinile de frezat cu ax vertical, cu ax superior, de burghiat şi la cele specializate pentru locaşuri de balamale.

Mecanismul de scobit locaşuri de balamale (fig. 9.8) este format din discul *1*, aflat în mişcare de rotaţie (mişcarea *I*), care transmite mişcarea prin manivela *2* şi biela *3*, la scula tăietoare *4*, care este o daltă cu mai mulţi dinţi. Biela efectuează o mişcare de oscilaţie în jurul axei *5*, datorită culisei *6* şi dă sculei o mişcare (*II*) prin care se aşchiază lemnul. Adîncimea scobirii locaşului se realizează prin mărirea sau micşorarea razei manivelei.

Elementele pregătite pentru asamblare sînt aşezate în stoc, de unde sînt luate în funcţie de specificaţie pentru a fi asamblate ca rame de cercevele, rame de toc sau uşi de balcon.

Asamblarea elementelor şi prelucrarea reperelor complexe. Pentru asamblarea ramelor de cercevele şi tocuri sînt utilizate *presele orizontale cu cilindri pneumatici* (fig. 9.9).

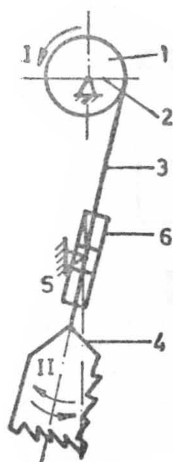
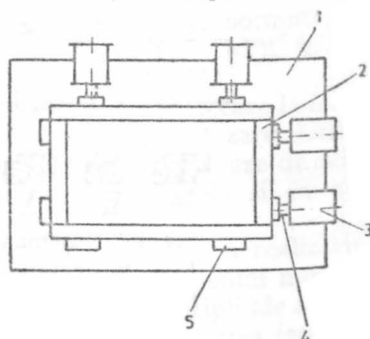


Fig. 9.8. Schema de funcţionare a mecanismului de scobit locaşuri de balamale.

Fig. 9.9. Presa orizontală cu cilindri pneumatici pentru asamblarea ramelor: *1* — masa presei; *2* — rama ce se asamblează; *3* — cilindri pneumatici; *4* — pistonul cilindrilor; *5* — suporturi fixe.



Pentru realizarea asamblării, reperele prevăzute cu cepuri şi scobituri se ung cu adeziv, se preasamblează uşor (se introduc parţial cepurile în scobituri) şi se aşază pe suportul presei de asamblat. Se acţionează cilindrii pneumatici care efectuează presarea prin pistoane. După compresare revin în poziţia lor iniţială şi rama devine liberă. Durata operaţiei de presare este de 5—15 s. În timpul presării cu ajutorul pistoanelor se interzice ţinerea piesei cu mîna.

După asamblare toate ramele sînt aşezate în stocul de condiţionare unde rămîn timp de 24 ore. După condiţionare, ramele de cercevele sînt transportate la agregatul de formatizat pe patru laturi, cu obţinerea concomitentă a profilului exterior. La operaţia de profilare-formatizare a cercevelelor se realizează dimensiunile pentru încadrarea pe toc cu toleranţa admisibilă cît şi profilul şi adîncimea falţului necesar etanşării. Toleranţele ce se aplică falţului de închidere sînt: pentru toc $L^{0}_{-a_i}$, iar pentru falţul cercevelelor $L_0^{+A_s}$ (fig. 9.10).

Cercevelele sînt trecute la maşini de frezat, care execută locaşuri pentru balamalele de susţinere pe toc, balamalele de cuplare, dispozitivele de cuplare, locaşuri pentru broscuţe de închidere sau pentru pîrghiile cu bolţuri pentru cremoane. Locaşurile pentru mînere se execută la o maşină de frezat cu ax superior.

Ramele se şlefuiesc la maşina de şlefuit cu bandă lată, cu cilindri sau la maşina de şlefuit verticală cu două benzi.

Se efectuează controlul calitativ şi dimensional, efectuîndu-se şi micile reparaţii, chituiri şi şlefuiri locale.

Finisarea. La noi în ţară, finisarea ferestrelor se realizează numai la stadiu de grunduire, vopsirea făcîndu-se după montarea ferestrelor în construcţii. În prezent, datorită soluţiilor tehnice noi de montare în construcţii a produselor gata finisate, s-au creat premisele trecerii la finisarea în fabrică.

Metodele de finisare sînt: prin *pulverizare*, prin *imersie şi pulverizarea ultimului strat*, *numai prin imersie*, *finisarea în cîmp electrostatic*.

La *finisarea prin imersie* se aplică, prin cufundarea ferestrei în bazinul de imersie, un strat de grund G 006—521, timp de 30—50 s; se zvîntă la aer timp de 60 min; se usucă în tunel 60...70 min la temperatura

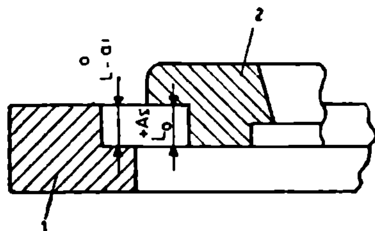


Fig. 9.10. Modul de aplicare a toleranţelor la falţul tocului şi al cercevelei în vederea asigurării unei bune etanşări: *1* — toc; *2* — cercevea.

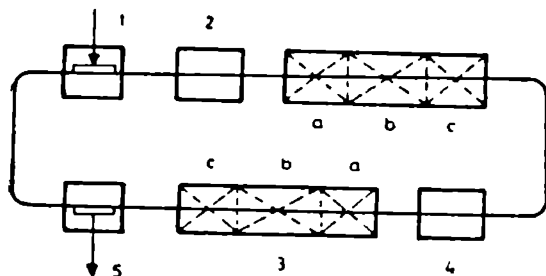


Fig. 9.11. Instalația de finisare :

1 — alimentare prin transportorul suspendat, prevăzut cu dispozitive de prindere ; 2 — bazin de grund ; 3 — tunel de uscare ; (a — zona de zvîntare ; b — zona de uscare ; c — zona de răcire) ; 4 — bazin cu email (primul strat) ; 5 — descărcare.

de 60...70°C după care se răcește 20 min la temperatura de 25...30°C ; se aplică tot prin imersie stratul de email alchido-acrilic, cu o zvîntare de 5 min, uscarea 20 min, la temperatura de 60...70°C și răcire 10...15 min (fig. 9.11).

Ferestrele sînt așezate apoi în rastele speciale unde se păstrează minimum 24 ore, pentru uscarea completă a peliculei de vopsea.

Bazinul de imersie este compus din : cada băii, instalația de încălzire, instalația de agitare a vopselei, sistemul de control și reglare a nivelului de vopsea. Capacitatea căzii este de aproximativ 1,2 m³ pentru cercevele și de 3,6 m³ pentru tocuri la ferestrele STAS 465—79. Instalația de încălzire, formată din țevi netede, asigură încălzirea băii la 30...50°C.

Pentru deservirea băilor de imersie, se utilizează *instalația pentru încărcat piese*, formată dintr-un dispozitiv de prindere a ramelor, un sistem de troliu și cablu sau sisteme pneumatice, cu ciclu automat de funcționare. Dispozitivul cu rame coboară în bazinul de imersie și se ridică cu o viteză de 1,5...2 m/min, pentru ca pelicula să nu prezinte scurgeri.

La tunelele pentru uscat grund, circulația aerului este în sens transversal, realizată de ventilatoare axiale. Tunelele pentru uscat emailul au circulația aerului în sens longitudinal sau în spirale, realizată cu ventilatoare centrifugale.

La grunduirea prin imersie, încăperea destinată acestei operații va fi prevăzută cu uși tip ghilotină, ce vor fi în permanență închise ; operația se efectuează cu purtarea de către muncitor a mănușilor de cauciuc. Motorul electric de acționare a electropalanului montat în consolă va fi de tipul antiexploziv. Se interzice aplecarea muncitorului asupra căzii de imersie în vederea agitării manuale a grundului sau emailului ; omogenizarea soluțiilor se face cu ajutorul agitatoarelor mecanice sau pneumatice. Instalația de iluminat va fi prevăzută cu lămpi de etanșare.

În condiția finisării complete în fabrică și a livrării ferestrelor cu geamurile montate, asamblarea pe toc și montarea geamurilor se fac după finisare.

10. Fabricarea uşilor

10.1. Sisteme constructive, clasificare

Uşile sînt elemente de construcţie care asigură comunicarea între diferite încăperi, precum şi între încăperi şi exterior.

Construcţia uşilor depinde de caracterul spaţiului care trebuie să fie închis, protecţia lui şi gradul de intensitate a circulaţiei.

În construcţia uşilor se deosebesc : *foaia uşii* sau *canatul*, ca parte mobilă ; *tocul* (căptuşeala şi pervaz), *organe de asamblare* şi *accesorii* care permit mişcarea foii de uşă, închiderea, blocarea şi asigurarea rezistenţei.

Foaia de uşă este un subansamblu component al uşilor sub formă de panou, care asigură delimitarea între două spaţii.

Tocul este ansamblul rezultat din asamblarea montanţilor şi traverselor, în care se montează foaia de uşă.

Căptuşeala este un reper complex component al uşilor, sub formă de cutie, ramă sau panou, destinat pentru acoperirea golurilor de zidărie şi a pereţilor în jurul uşii, în unele cazuri servind şi pentru susţinerea foii.

Pervazurile sînt formate din *frize* sau *şipci*.

Tocul cu căptuşeala este subansamblul rezultat din asamblarea tocului şi căptuşelii.

Ca părţi de construcţie destinate închiderii şi delimitării spaţiului interior, uşile trebuie să asigure un anumit grad de izolare fonică şi termică. La dimensionarea uşilor de intrare în clădire se ţine seama de standardele existente, de soluţiile constructive ale clădirii şi de normele cu privire la accesul publicului în diferite categorii de construcţii.

Clasificarea uşilor se face după mai multe categorii :

— după poziţia pe care o au în construcţie : *interioare* şi *exterioare* ;

— după modul cum se deschid ; *cu deschidere rabatabilă, batantă, culisantă, pivotantă, pliantă, turnantă* şi *armonică* ;

— după numărul de canaturi : *într-un canat, în două, în mai multe canaturi* ;
— după numărul de rînduri : *simple, duble, cuplate* ;
— după construcţia foii : *plină, cu geam* ;
— după modul de asamblare cu tocul : *pe toc şi căptuşeală, pe căptuşeală* ;
— după felul închiderii pe toc : *cu falţ, fără falţ* ;
— după structura foii : *cu tăblii din lemn masiv* ; *în rame şi tăblii* ; *din panouri celulare* ;
— după sensul de deschidere ; *cu deschidere pe dreapta, pe stînga.*

10.2. Tipuri constructive de uşi

Uşi exterioare. Uşile exterioare se construiesc din lemn masiv, în structura rame şi tăblii, elemente masive profilate şi aplicate, cu ornamente variate (de arhitectură clasică, stil sau de artă populară), pline sau cu geam.

Uşile exterioare din lemn se execută la scară redusă, fiind înlocuite cu uşi din metal, metal şi sticlă etc.

Uşi interioare. În cadrul soluţiilor constructive ale uşilor interioare se deosebesc, după structura foii : *uşi din rame cu tăblii, uşi cu foaia din panou celular.*

Uşile cu foi din rame cu tăblii (fig. 10.1) se construiesc în două variante : *cu tăblii din lemn masiv* ; *cu tăblii din panouri de semifabricate superioare* (PAL, PFL, placaj) şi *sticlă.*

Ponderea cea mai mare o au însă *uşile interioare cu foaia uşii executată din panouri celulare* (fig. 10.2) pline sau cu ochi de geam, finisate opac (nefurniruite), finisate transparent (furniruite) sau acoperite cu folii imitaţiii de furnire.

Structura panoului celular constă dintr-o ramă formată din montanţi şi traverse, feţele din PFL care placheazǎ rama, adaosuri interioare aşezate în locurile de montare a broaştei sau balamalelor, miezul celular din lamele

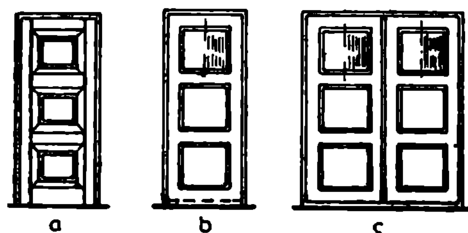
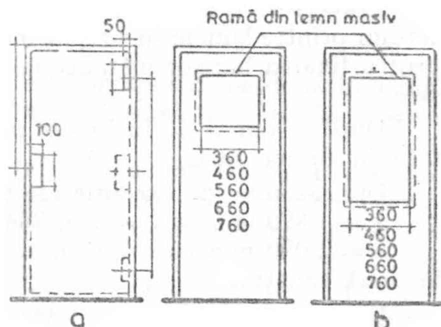


Fig. 10.1. Uşi interioare cu rame şi tăblii :
a — tăblii din lemn masiv ; *b* — tăblii din PAL, PFL sau placaj (cu geam), pentru uşă într-un canat ; *c* — uşă în două canaturi.

Fig. 10.2. Uşi interioare din plăci celulare ;
a — uşă plină ; b — uşă cu geam.



de PFL frînte sub un unghi de 140—150° sau miez celular din carton tip fagure (fig. 10.3).

La uşile ce se închid pe falţ se aplică bordură din lemn masiv, iar la cele fără falţ, bordura este din furnir gros de 3 sau 5 mm. Uşile ce se finisează transparent vor avea suprafeţele furniruite.

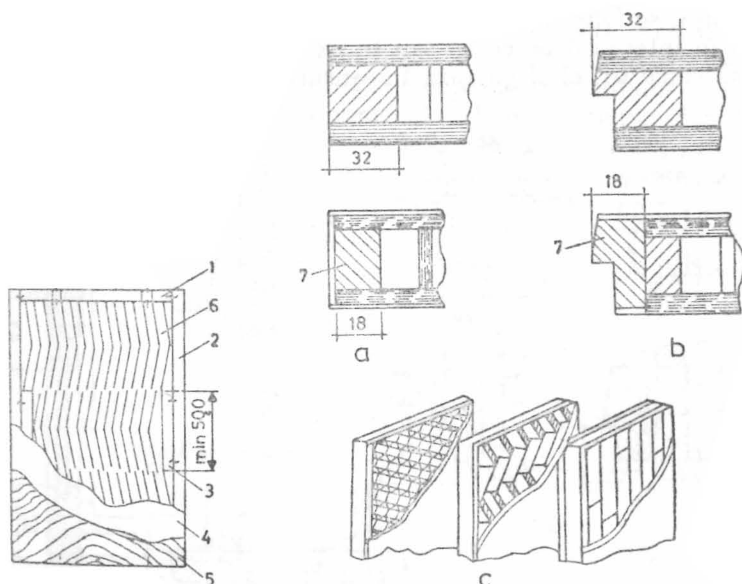


Fig. 10.3. Uşă plană celulară — structură :
1 — traversarea ramei ; 2 — montantul ramei ; 3 — adaos pentru montarea broaştei ; 4 — placare cu PFL dur ; 5 — furnir de faţă ; 6 — miez celular ; 7 — bordură (furnir) ; a — uşi cu închidere fără falţ (cu folie sau finisare opacă şi furniruită ; b — uşi cu închidere cu falţ ; c — diverse soluţii ale miezului celular (fagure, PFL frînt, şipci din lemn).

Traversele ramei foii sînt prevăzute cu orificii pentru circulaţia aerului printre lamele în timpul încleierii foii de uşă şi servesc totodată pentru fixarea barelor metalice de transport pe linia automată de finisare.

După sistemul de închidere pe toc, detaliile acestora sînt prezentate în figura 10.4.

Dimensiunile de execuţie ale tocurilor sînt :

$h = 1\,890$ mm cu $l = 684, 784, 884$ mm ;

$h = 2\,090$ mm cu $l = 684, 784, 884, 994$ şi $1\,484$ mm pentru uşi în două canaturi.

Uşi batante. Uşile batante se folosesc în spaţii unde circulaţia interioară se face în flux intens. Acestea se construiesc numai în dublu canat, pentru a asigura circulaţia în ambele sensuri. Foile se montează numai pe toc şi pentru acţionarea lor se folosesc balamale speciale cu arc, numite *balamale batante.* Este o condiţie obligatorie ca foile de uşi batante să fie prevăzute cu geamuri, pentru a se observa circulaţia în ambele sensuri. La pereţii groşi, tocul este completat cu căptuşeală.

Uşi glisante. Atunci cînd spaţiul încăperilor nu permite rabatarea foii de uşă, se folosesc uşi glisante care se deplasează lateral. Pot fi cu glisare în interiorul peretelui sau în exterior. Pot fi într-un canat sau în două canaturi, cînd glisează în sensuri opuse.

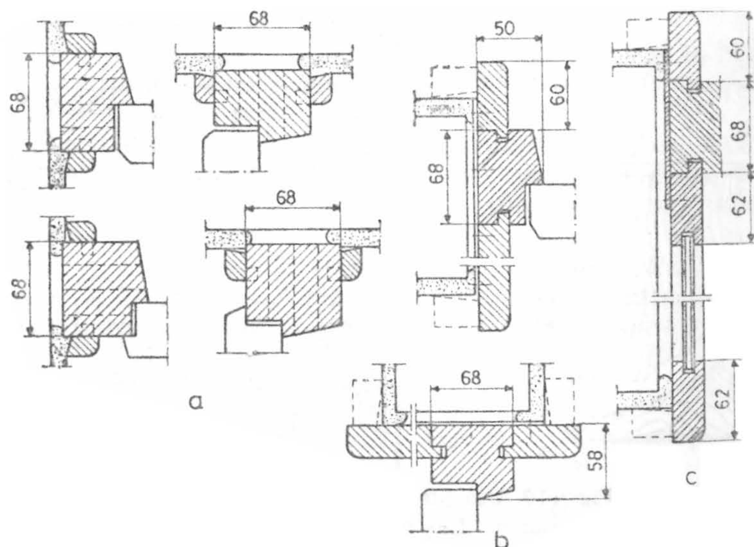


Fig. 10.4. Detalii de închidere a uşilor pe toc :
a — **uşi pe toc cu şi fără falţ ;** *b* — **uşi pe toc şi căptuşeală ;**
c — **căptuşeală pentru pereţi groşi.**

10.3. Tehnologia de fabricare a uşilor

Tehnologia de fabricare a uşilor este organizată pe două linii distincte de fabricaţie : *linia tocurilor din lemn masiv sau lamelat* şi *linia foilor de uşi din panouri celulare.*

Tehnologia de fabricare a tocurilor în structura lamelată. Tocurile de uşi, datorită dimensiunilor mari şi profilului cu falţ şi pentru economisirea materialului lemnos de sortimentaţie calitativ superioară se pot executa în structură lamelată.

Structura lamelată, sub formă de bloc de lamele, se realizează din lamele, prin încleierea în lungime şi grosime a acestora, debitate anterior, în dimensiuni corespunzătoare.

Înnădirea în lungime se face prin simplă aşezare cap la cap a lamelelor.

Lamelele trebuie să satisfacă următoarele condiţii : calitate superioară, lungimea minimă 300 mm şi umiditatea 7...11%.

Aplicarea adezivului pe o parte sau pe ambele părţi ale lamelelor se execută cu ajutorul unei maşini de aplicat adeziv cu valţuri.

În general, pe prima lamelă de la marginea orientată spre muncitor nu se aplică adeziv, iar celelalte lamele pe care este aplicat adeziv pe o parte sînt aşezate paralel cu ea, pînă la completarea profilului cu numărul de lamele cerut, în cazul cînd numărul de lamele este par (fig. 10.5). În cazul unui profil cu un număr impar de lamele, se pot aşeza intercalat o lamelă fără adeziv şi o alta cu adeziv aplicat pe ambele feţe, pînă la realizarea profilului ales.

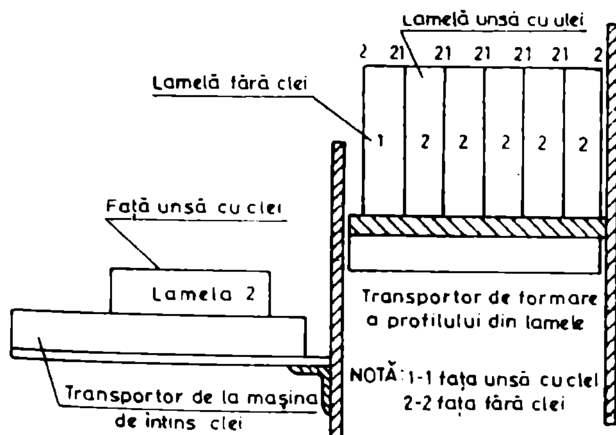


Fig. 10.5. Modul de formare a blocului lamelat pentru elemente de tocuri.

Lamelele se culeg de pe banda transportoare care le aduce de la maşina de aplicat adeziv şi se aşază pe banda transportoare a presei cu încălzire cu curenţi de înaltă frecvenţă (CIF), unde urmează să se formeze blocul lamelat.

Procesul de realizare a blocurilor lamelate trebuie să respecte următorii parametri :

— viteza benzii de transport 4...4,3 m/min ;
— consum specific de adeziv 130...150 g/m^2 ;
— durata de folosire a cleiului de la preparare să nu depăşească 2 ore.

Tehnologia de fabricare a foii de uşă în structură celulară. Pentru a se stabili specificul variantelor tehnologice, la fabricarea foilor de uşă în structură celulară, se va lua în considerare structura foilor de uşă — modul de închidere pe toc şi modul de finisaj.

După structură, foile de uşi pot fi :

— cu structură celulară din lamele frînte din PFL ;
— cu structură celulară din hîrtie fagure ;
— cu structură celulară cu miez spongios din material plastic.

Tehnologia formării structurii este, în general, aceeaşi, cu mici deosebiri privind tehnica montării miezurilor.

După modul de închidere pe toc, foile pot fi *cu falţ* şi *fără falţ*.

Sub acest aspect foile de uşi vor fi bordurate pe canturile longitudinale cu borduri din lemn masiv pentru cele cu falţ şi furniruite pe canturi cu fîşii din furnir gros de 3...5 mm, pentru foile fără falţ.

În funcţie de finisaj foile de uşi pot fi :

— nefurniruite şi vopsite opac ;
— nefurniruite şi texturate ;
— furniruite, cu furnire estetice şi finisate transparent ;
— acoperite cu folii, imitaţie de furnire din PVC-nefinisate ;
— acoperite cu folii imitaţie de furnire din hîrtie subţire, lăcuite.

După aceste variante de finisaje, se vor aplica şi tehnologii de finisare specifice ca : vopsire, prin turnare, texturare, lăcuire.

Formarea foii de uşă. Pentru formarea foii de uşă, montanţii ramelor, traversele, adaosurile, feţele din PFL şi structura celulară (lamele din PFL sau structuri fagure din hîrtie) se aduc la linia de formare sub formă de semifabricate.

Formarea ramei foii de uşă se realizează prin asamblarea montanţilor şi traverselor, prin prinderea la capete cu ajutorul unor cleme ondulate sau agrafe din metal. Plăcile din PFL, două cîte două, aşezate faţă la faţă se trec prin maşina de aplicat adeziv cu valţuri. Una din plăci este luată şi aşezată cu faţa cu adeziv peste rama foii de uşă şi fixată prin capsare. Se întoarce rama cu 180° şi se aşază cu faţa pe transportor. În golul ramei se introduc structura celulară şi adaosurile pentru accesoriile metalice (broască şi balamale), se fixează a doua placă din PFL şi se consolidează prin capsare.

Foaia de uşă înaintează pe transportorul cu bandă şi se introduce în dispozitivul de încărcare al presei multietajate. După completarea numărului necesar de foi de uşă, acestea sînt introduse automat în presă şi se presează. Regimul de presare este : presiunea specifică de 12 daN/cm^2 temperatura de 90...110°C, durata de presare de 6 min. După încheierea ciclului de presare, presa se desface şi foile de uşi sînt preluate automat de descărcător, iar prin intermediul unui lift hidraulic care menţine nivelul stivei la nivelul platformei de descărcare, presa se descarcă, apoi stiva este trecută prin intermediul unui transbordor pe transportoare cu role libere, unde se formează stocul tehnic necesar condiţionării.

Prelucrarea mecanică a foii de uşă. După condiţionare, stivele sînt transportate la un lift hidraulic, care alimentează agregatele de frezat canturi şi aplicat borduri (fig. 10.6).

Foile de uşi *1* sînt formatizate cu ajutorul unui circular dublu *2*, montat chiar pe cadrul de rezistenţă al agregatului. În continuare se frezează, *3*, şi se aplică clei pe canturile panoului foii de uşă cu ajutorul cilindrilor pentru întins clei *4*. Transportorul cu lanţ, *5*, conduce foaia de uşă prin agregat, iar fixarea uşii în timpul aplicării şi presării bordurilor se realizează cu ajutorul unor pistoane pneumatice *6*. După realizarea presiunii, intră automat în funcţiune staţia de curenţi de înaltă frecvenţă *7*, care, cu ajutorul electrozilor realizează uscarea în timp de 10...15 s, cu un curent de 1 A. Întreruperea este automată şi presiunea asupra bordurii încetează. După presare se realizează operaţia de frezare plană *8*, a bordurii la nivelul panoului. Pentru încleiere se utilizează adeziv pe bază de acetat de polivinil (aracet E sau aracet Ec). Foaia de uşă este evacuată din agregat prin împingere de către foaia următoare.

Ca *măsuri de protecţia muncii*, la maşinile agregat de aplicat borduri, cu curenţi de înaltă frecvenţă, trebuie să se respecte următoarele : se va opri în mod obligatoriu generatorul cu 15 min înainte de oprirea maşinii ; vasele de clei se vor alimenta numai cînd instalaţia este oprită ; pentru orice defectare trebuie oprită instalaţia, iar efectuarea reviziei se face de personalul de specialitate ; se interzice curăţirea zonei de glisare a căruciorului în timpul funcţionării instalaţiei.

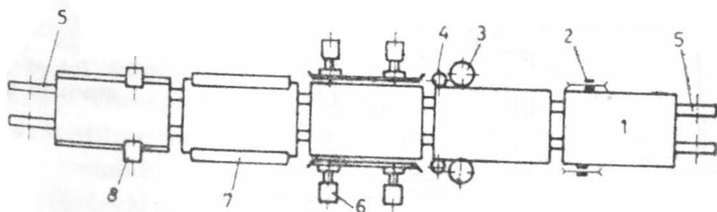


Fig. 10.6. Schema tehnologică de bordurare a foilor de uşi.

În continuare, foile de uşi bordurate sau furniruite pe cant se şlefuiesc pe ambele feţe, printr-o şlefuire de calitate cu abraziv pe suport HE — tip 21...40 (60) la maşini de şlefuit cu cilindri şi înfăşurarea hîrtiei abrazive în spirală.

În urma şlefuirii feţelor, foile de uşi ce urmează a fi furniruite se transportă la presă. Aici, sînt trecute prin maşina de aplicat adeziv, se formează pachetele aşezîndu-se reperele de furnir pe ambele feţe ale foilor de uşi. Pachetele au între ele plăci de aluminiu cu care sînt introduse în presă şi presate. Presele sînt de tipul hidraulic-multietajate, avînd parametrii regimului de furniruire: presiunea 6 — 8 daN/cm² temperatura 105...110°C, durata presării 6 minute.

După furniruire şi condiţionare 24...48 ore, foile de uşi se trec la *agregatul de formatizat pe patru laturi* şi apoi sînt conduse la *agregatul de frezare a locaşurilor pentru accesorii*. La aceste agregate manipularea se face cu transportoare cu ventuze cu vid. La stivuirea cu dispozitiv cu vid se interzice staţionarea muncitorilor în zonele de lucru ale acestora ; nu se vor face reparaţii de întreţinere în timpul funcţionării.

Maşina agregat pentru frezarea locaşurilor pentru accesorii este o maşină combinată pentru găurit şi frezat, capabilă să execute găurile şi scobiturile necesare montării balamalelor, broaştelor şi mînerelor. Maşina se compune dintr-un batiu, masa de lucru, rigla de poziţionare, dispozitive cu aer comprimat, suporturi reglabile, mecanisme de găurit şi frezat verticale, mecanisme de găurit şi frezat reglabile. Capetele de găurit şi frezat sînt acţionate de motoare electrice individuale. Maşina poate executa scobituri cu lungimea maximă de 250 mm şi găuri cu adîncimea maximă de 110 mm, în panouri avînd o grosime pînă la 65 mm.

Foile de uşi cu goluri pentru geam se trec la *maşina de frezat golul geamului* (fig. 10.7).

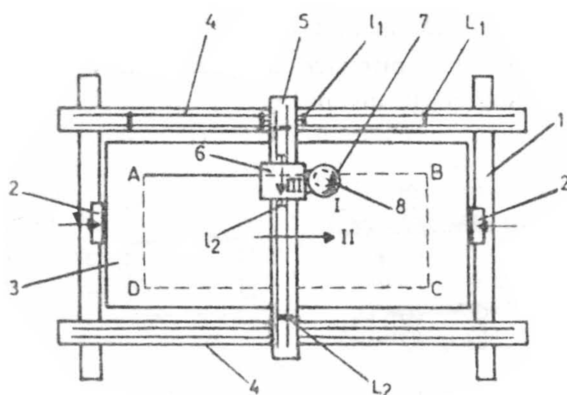


Fig. 10.7. Schema de funcţionare a maşinii pentru frezat golul de geam în uşi.

Maşina pentru frezat golul de geam la uşi are un ax superior care lucrează după un program stabilit. Această maşină are un batiu 1 executat din profile metalice şi prevăzut cu dispozitivele 2 care strîng şi fixează foaia de uşă 3 pe suportul batiului.

În batiu sînt montate două căi de rulare paralele 4, în lungul cărora se poate deplasa traversa-portal (mişcarea *II*). Pe traversa 5 este montată sania portsculă 6 care poate efectua o mişcare de deplasare în lungul traversei (mişcarea *III*). Sania 6 susţine motorul electric 7, pe axul căruia se montează scula 8 (mişcarea *I*) cu turaţia de 18 000 rot/min.

Cu ajutorul limitatoarelor de cursă L_1, se limitează cursa traversei portal 5, pe căile de rulare 4, în funcţie de lungimea golului de geam, iar cu limitatoarele L_2 se limitează cursa saniei portsculă 6 de-a lungul traversei portal 5, în funcţie de lăţimea golului de geam.

În timp ce traversa portal 5 se deplasează (mişcarea *II*), în lungul căilor de rulare 4 (pe distanţa *AB*), freza va tăia panoul în lung. Cînd freza ajunge în punctul *B*, contactorul l_1 atinge limitatorul de cursă L_1, şi traversa portal 5 se opreşte. În acelaşi timp însă porneşte (în mişcarea *III*) sania 6, în lungul traversei 5, iar freza prelucrează golul de geam pe porţiunea *BC*, pînă cînd contactorul l_2 atinge limitatorul de cursă L_2 şi opreşte mişcarea. La fel se execută frezarea (decuparea) golului de geam şi pe porţiunile *CD* şi *DA*.

Reglarea maşinii pentru lucru constă în reglarea poziţiei suporturilor de strîngere 2 în funcţie de dimensiunea foilor de uşi şi reglarea poziţiei limitatoarelor de cursă L_1 şi L_2 potrivit dimensiunilor golului de uşă. Maşina descrisă poate freza goluri de pînă la 1 750 × 800 mm, în foi de uşi cu dimensiunile maxime de 2 300 × 1 050 mm.

Toate foile de uşi trec la şlefuirea feţelor, la maşini de şlefuit cu bandă lată, şlefuirea furnirului făcîndu-se cu granulaţia 80...100 (120). Urmează un control calitativ, de unde sînt trecute la finisaj.

Finisarea foilor de uşi în structură celulară se realizează pe ***linia de finisare automată.***

Înainte de introducerea în secţia de finisare, foilor de uşi li se aplică la capete barele speciale de transport.

Instalaţia de finisare (fig. 10.8) este formată dintr-o serie de utilaje montate în linie, care realizează complet procesul finisării.

Procesul finisării începe cu desprăfuirea foii pe ambele feţe, la trecerea acesteia printr-un desprăfuitor prevăzut cu cilindri perie şi cu un exhaustor puternic. După desprăfuire uşa este introdusă în tunelul de preîncălzire. Transportorul cu lanţ lucrează într-un ciclu de 32 s, din care 20 s constituie timpul de repaus, iar restul de 12 s timpul de transport. Lungimea tunelului de preîncălzire corespunde cu două cicluri, deci durata de preîncălzire este de 64 s. Tunelul de preîncălzire este construit din plăci de aluminiu.

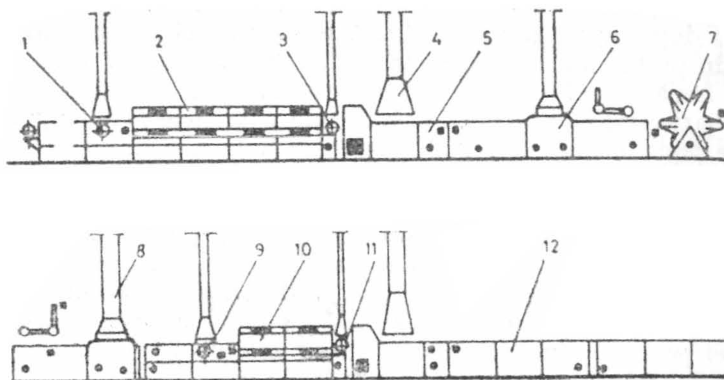


Fig. 10.8. Schema instalației de finisare a foilor de uși :
1 — desprăfuitor cu cilindri ; *2* — tunel de preîncălzire ; *3* — mașină de aplicat grund cu valțuri ; *4* — hote de absorbție a exhaustorului ; *5* — tunel de răcire ; *6* — mașină de șlefuit cu cilindri perie ; *7* — dispozitiv automat pentru întoarcerea ușii ; *8* — mașină de șlefuit cu cilindri perie ; *9* — desprăfuitor ; *10* — tunel de încălzire înainte de lăcuire ; *11* — mașină de aplicat lac cu valțuri ; *12* — tunel de uscare-răcire.

Încălzirea tunelului se face cu un sistem electric de lămpi cu radiații infraroșii (24 buc.). Temperatura tunelului se poate regla cu ajutorul unor termostate. În tunel se realizează o temperatură de 350...360°C. Această temperatură asigură încălzirea suprafețelor foilor de ușă în decursul celor 64 s, pînă la temperatura de 90...100°C, necesară în momentul turnării grundului termoreactiv, pentru catalizarea reacției de policondensare (uscare) a grundului. Măsurarea temperaturii în tunelul de preîncălzire se efectuează cu ajutorul unor termocuple așezate în diverse zone ale tunelului.

Foaia de ușă încălzită la 90...110°C, la sfîrșitul ciclului, iese din tunelul de preîncălzire și trece prin mașina de aplicat grund de îmbibare. Aplicarea grundului pe suprafețele plane ale foilor de uși se face prin intermediul valțurilor de aplicare ale mașinii. Pe canturile foii, grundul se aplică prin pulverizare cu ajutorul a două pistoale, care intră automat în funcțiune, în momentul cînd ușa trece prin fața lor. Presiunea aerului folosit la pulverizare se reglează la $21{,}5 \cdot 10^5$ Pa. Pulverizatoarele se așază astfel încît distanța dintre duză și suprafața de pulverizat (bordura ușii) să fie de circa 25 cm. Consumul specific de grund este de 45 g/m² pentru suprafețele plane și 15 g/m² pe suprafețele bordurilor.

Transportorul următor, care preia ușa, lucrează cu două viteze. Astfel, după mașina de aplicat grund, ușa trebuie transportată cu o

viteză mai mare decît prin maşina de aplicat grund ; în felul acesta se evită scurgerea grundului la capătul uşii, care iese ultimul din maşină. Transportarea foii de uşă în tunelul de uscare se face cu viteză mai redusă. Schimbarea vitezei de transport la ieşirea din maşina de aplicat grund se asigură cu două întrerupătoare cap de cursă acţionate de sistemul de transport al uşilor. Durata parcurgerii tunelului de uscare este de 5...7 s, timp în care foaia de uşă pătrunde într-o maşină de şlefuit cu cilindri perie.

Şlefuirea se realizează pe o singură faţă a foii. Cilindrii perie sînt construiţi din fibre de bessina (arbore tropical). Diametrul cilindrilor perie este de 305 mm, iar turaţia de 700...900 rot/min.

Pentru şlefuirea celei de-a doua feţe, foaia de uşă este întoarsă cu ajutorul unui dispozitiv de întoarcere, acţionat automat chiar de foaia uşii, prin intermediul unui contactor de capăt de cursă, urmînd apoi şlefuirea celeilalte feţe. Urmează o desprăfuire, o preîncălzire şi aplicarea lacului termoreactiv pe suprafaţă. Timpul de trecere prin tunelul de preîncălzire este de 32 s, iar temperatura realizată în tunel este de 140°C.

Pentru aplicarea lacului se va realiza o vîscozitate a acestuia de 20...25 s prin cupa Ø 4 mm, la 20°C. Construcţia maşinii de aplicat lac este identică cu cea a maşinii de aplicat grund. Consumul specific de lac este de 60 g/m² suprafaţă plană.

După lăcuire, foaia de uşă este condusă în tunelul de uscare, prevăzut cu un exhaustor puternic, pentru evacuarea vaporilor de solvenţi degajaţi în timpul uscării. Timpul de străbatere a tunelului este de circa 9 min.

La finisarea foilor de uşi, muncitorii vor fi echipaţi cu mănuşi şi haine de protecţie ; se interzice acţionarea cu mîna ; se aplică normele de evitare a intoxicaţiilor ; se interzice depozitarea în secţie a unor cantităţi mari de lac sau grund ; buteliile de bioxid de carbon destinat stingerii incendiului se vor verifica periodic ; accesul la instalaţia de bioxid de carbon să nu fie blocat.

În ultimul timp se utilizează foarte mult finisarea opacă a foilor de uşi prin texturare, care prin aplicarea unor straturi de vopsea colorate diferit, cu reproducerea nuanţelor unor specii lemnoase, prezintă un finisaj superior, imitînd aspectul lemnului de diferite specii, fără a mai folosi furnire, care sînt materiale deficitare (fig. 10.9).

Pentru acoperirea foilor de uşi cu folii imitaţie de furnire prin caşerare, se folosesc instalaţii speciale pentru întinderea uniformă a foliilor

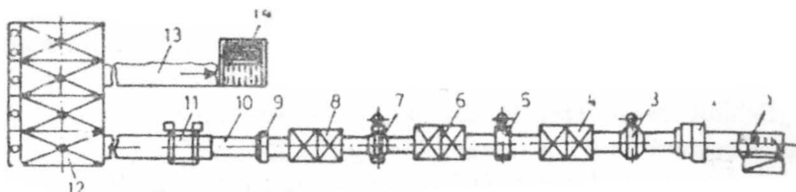


Fig. 10.9. Linia de finisare a foilor de uşi celulare prin texturare: *1* — alimentator cu ventuze; *2* — maşină de şlefuit şi periat; *3* — maşină cu valţuri pentru aplicat culoarea de bază; *4* — tunel de uscare cu raze infraroşii; *5* — maşină cu valţuri pentru texturare (o culoare); *6* — tunel de uscare cu raze ultraviolete (UV); *7* — maşină de texturare pentru a doua culoare; *8* — tunel de uscare cu raze ultraviolete; *9* — desprăfuitor; *10* — transportor; *11* — maşină de turnat lac; *12* — tunel de uscare cu aer cald; *13* — transportor de evacuare; *14* — stivuitor automat.

şi presarea acestora. În cazul acoperirii foilor de uşi cu folii imitaţie de furnire, foile de uşi trebuie să fie foarte bine calibrate. Acoperirea se face cu instalaţii automate care aplică folia pe una din feţe şi pe canturi, apoi pe a doua faţă sau concomitent pe feţe şi cant.

După efectuarea unui control calitativ final, foile de uşi sînt aşezate în rastele, de unde urmează expedierea lor.

11. Fabricarea caselor prefabricate din lemn

11.1. Structura caselor prefabricate din lemn

Casele prefabricate din lemn sînt construcţii din lemn şi materiale pe bază de lemn, amenajate astfel încît să asigure interioare în care să se desfăşoare activităţi de viaţă şi odihnă ale oamenilor, în mod permanent sau temporar.

Sub aspect funcţional, casele prefabricate pot asigura activităţi de deservire (tonete, moteluri, restaurante, cabane turistice, cabane camping) sau de desfăşurare a unei vieţi familiale, cu încăperi cu funcţionalitate bine definită (dormitor, cameră de zi, bucătărie, oficiu, debara, grup sanitar, hol).

Sub aspect constructiv, casele prefabricate sînt construcţii realizate prin asamblare şi montarea la locul amplasamentului a unor repere simple sau complexe, fabricate industrial, finisate şi cu amenajări interioare, date de cerinţele funcţionale.

Din punct de vedere al categoriilor de montaj, casele prefabricate pot fi *cu montaje fixe*, pentru utilizări permanente, şi *cu montaje semifixe* şi *demontabile*, pentru utilizări temporare.

Construcţia de ansamblu a unei case prefabricate este prezentată în fig. 11.1, avînd următoarele subansambluri principale:

— *Acoperişul*, format din *învelitoare*, *elemente de rezistenţă* şi *elemente de formă*. Învelitoarea se realizează din diferite materiale. Ea este susţinută de repere portante ca *astereala şi şipcile de astereală*. Elementele de rezistenţă sînt *fermele de cîmp*, *fermele timpan*, iar elementele de formă sînt *cosoroaba şi pazia*. Acoperişurile caselor prefabricate din lemn se execută cu pantă mică, pînă la 1 : 3, cînd se învelesc cu panouri, carton asfaltat, sau cu pantă mai mare dacă se folosesc alte materiale de învelitori (şindrilă, ţiglă).

— *Panourile de pereţi*, pline, cu goluri pentru ferestre şi uşi, cu instalaţii electrice sau sanitare, se construiesc de obicei sub formă de rame

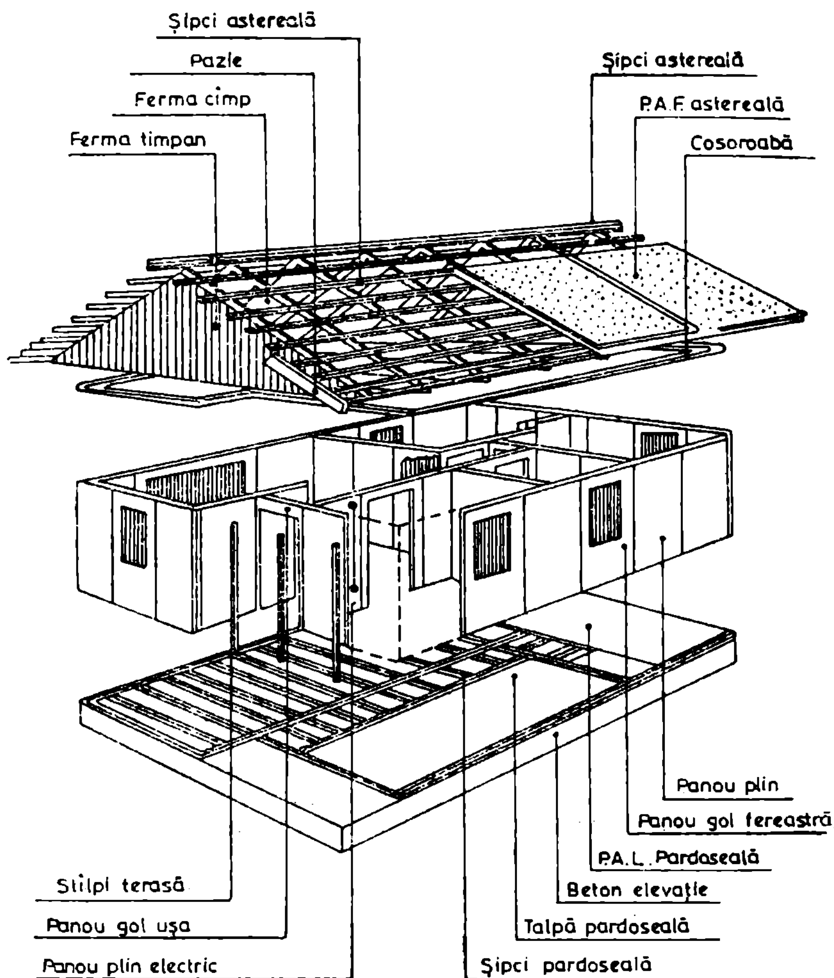


Fig. 11.1. Structura de ansamblu a unei case prefabricate.

dublu placate ; placarea se face cu PAL, PFL, iar rama din cherestea de răşinoase. Interiorul panoului poate fi gol (strat de aer) sau umplut cu materiale termoizolante (vată minerală, PFL poros, polistiren expandat etc.).

— *Centura de rezistenţă (talpa)*, realizată din elemente masive, de obicei sub formă de ramă cu lonjeroane (tălpi) şi traverse de capăt şi intermediare, cu rol de fixare a construcţiei de sol şi de susţinere a panourilor de pereţi şi a pardoselii.

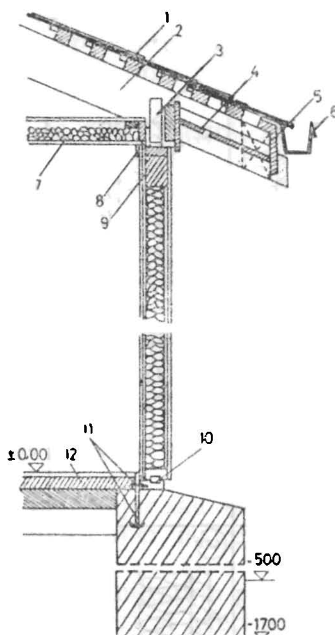


Fig. 11.2. Secţiune de structură la o casă prefabricată :
1 — învelitoare ; 2 — fermă ; 3 — legătură metalică ; 4 — streaşină ; 5 — pazie ; 6 — jgheab ; 7 — panou de tavan ; 8 — talpă superioară ; 9 — panou de perete ; 10 — talpă inferioară ; 11 —ancoră betonată ; 12 — placă de beton.

— *Pardoseala*, realizată în sistem clasic, din parchete sau sub formă de panouri în structură de rezistenţă, în special pentru a rezista la încovoiere şi uzură.

— *Repere masive* ca : stîlpi, balustradă, montanţi, elemente de mascare, şipci de acoperire, rigle, baghete de asamblare şi de colţ, pervazuri pentru pardoseală, plintă etc.

În fig. 11.2 este prezentată secţiunea de structură pe verticală a unei case prefabricate.

11.2. Elementele de construcţii din lemn

Panouri pentru pereţi şi planşee. Atît pentru casele prefabricate cît şi în cazul unor pereţi uşori despărţitori în clădiri, structura pereţilor sub formă de panouri prefabricate este formată dintr-un schelet în formă de ramă, cu traverse intermediare placate pe ambele feţe. În unele cazuri panourile sînt realizate în grosime numai din grosimea semifabricatelor.

Evolutiv, panourile s-au realizat din : rame placate cu scînduri fălţuite şi cu material izolator termic în interior ; panouri din PAL

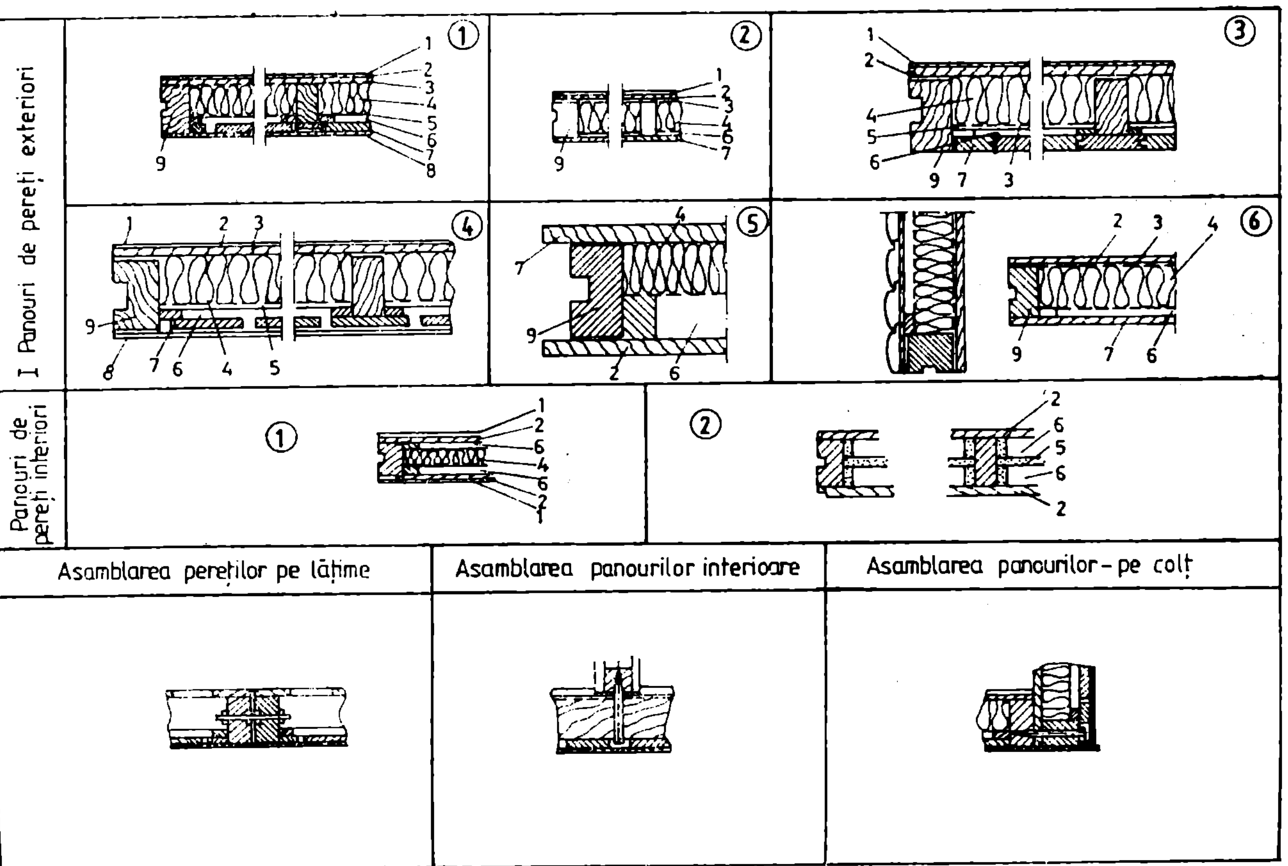


Fig. 11.3. Structura panourilor și modul de asamblare :
1 — righips ; *2* — PAL ; *3* — folie de polietilenă ; *4* — pîslă de vată minerală ; *5* — PFL dure ; *6* — gol de aer distanțat prin șipci ; *7* — placare ; *8* — placă de azbociment ; *9* — rama panoului.

prin extrudare (palex) cu borduri de rășinoase pe canturi ; panouri duble din PAL triplustratificat sau structurat și panouri din rame placate cu PFL.

Pentru casele prefabricate, construite în țara noastră, structurile panourilor și modul de asamblare sînt prezentate în fig. 11.3.

Pentru pereții despărțitori, soluțiile constructive nu diferă față de cele ale panourilor de pereți exteriori, decît prin eliminarea sistemelor de izolație hidrofugă și prin simetria structurii.

La pereții despărțitori interiori, cît și pentru pereții exteriori pentru construcții demontabile temporare se utilizează structuri ușoare ale panourilor, cu placarea cu PFL. Pereții din PFL se pot executa în variante ca : perete alcătuit din două schelete independente, între care se așază PFL poros sau alt material fono- și termoizolator rigid placat cu PFL dur și perete alcătuit dintr-un schelet placat pe o parte cu PFL dur, iar pe cealaltă parte cu plăci poroase peste care se aplică plăci semidure sau dure (fig. 11.4).

Riglele scheletului sînt din rășinoase, fag, stejar sau alte esențe de lemn. Plăcile din fibre de lemn poroase se aplică liber, iar cele dure prin încleierea cu adeziv movirom sau prenadez.

Pentru concepția unei case cu interioare definite prin proiectare și structură modulată, asamblarea pereților interiori se efectuează prin montajul lor în ansamblul construcției, prin legături rigide cu pereții de exterior și pe scheletul de rezistență al centurii de bază (fig. 11.5).

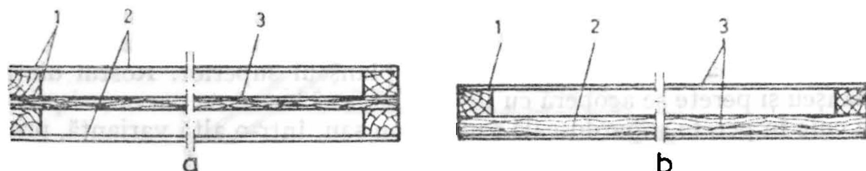


Fig. 11.4. Panouri de pereți din PFL :
a — panou de perete din PFL cu schelet dublu ; *1* — rama panoului ; *2* — PFL dure ; *3* — PFL poros ;
b — panou de perete din PFL, cu schelet simplu ; *1* — rama panoului ; *2* — PFL dure ; *3* — PFL poros.

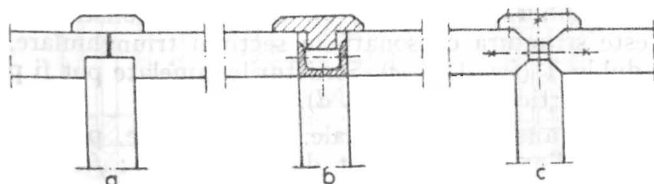


Fig. 11.5. Montajul pereților intermediari în sistem fix :
a — variantă de asamblare cu falț ; *b* — variantă cu montant din profil metalic ; *c* — variantă de asamblare cu stîlpișor din lemn și șuruburi.

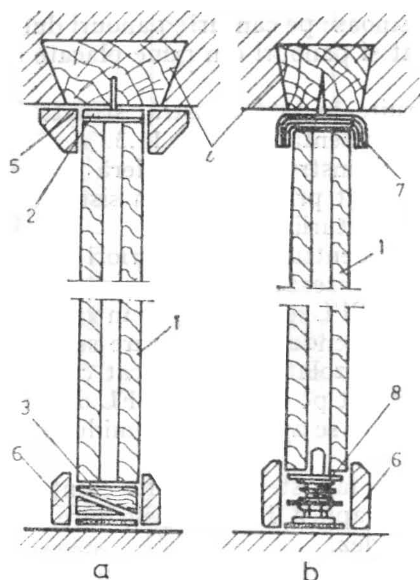


Fig. 11.6. Montajul pereţilor intermediari în sistem demontabil :
a — montarea panourilor pe pardoseală prin rigidizarea cu accesorii — pene de lemn ; *b* — montarea panourilor pe pardoseală prin rigidizare cu şuruburi cu arc ;
1 — panou ; *2* — bandă de etanşare ; *3* — pene de lemn ; *4* — ghermele ; *5* — frize de etanşare la plafon ; *6* — pervaz la duşumea ; *7* — profil din lemn stratificat sau PVC ; *8* — şurub cu arc.

Pentru concepţia unui interior deschis cu împărţire după dorinţă sau funcţionalitate temporară, soluţia este montarea pereţilor pe panouri de pardoseală, prin rigidizarea cu accesorii — pene de lemn sau şuruburi cu arc (fig. 11.6). Cu ajutorul acestor accesorii se realizează ridicarea panoului pînă la alipirea acestuia cu planşeul superior. Rostul dintre planşeu şi perete se acoperă cu ipsos şi se maschează cu pervazuri prinse în cuie în perete şi pardoseală sau plafon sau, într-o altă variantă, printr-un profil de material plastic (PVC), sau placaj mulat.

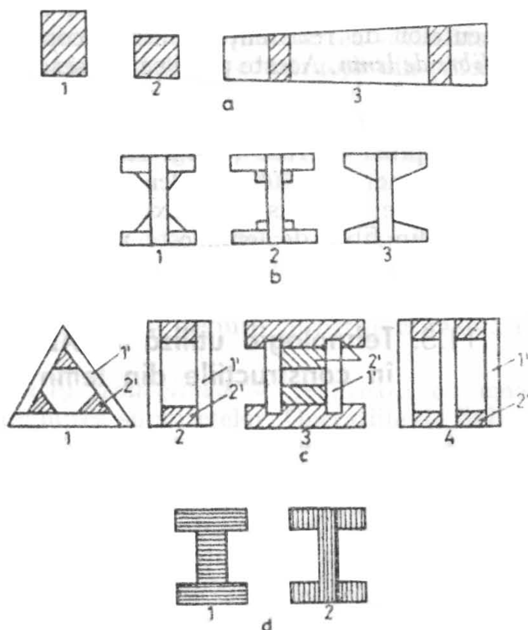
Elemente de rezistenţă. Elementele de rezistenţă — *grinzile* şi *fermele* — se realizează din elemente de lemn masiv, îmbinate între ele sau în structuri încleiate.

Tipurile de grinzi pot fi cu secţiune dreptunghiulară sau pătrată sau grinzi cu secţiune dreptunghiulară variabilă (fig. 11.7, *a*), precum şi structuri în dublu T (fig. 11.7, *b*). Un sistem constructiv de mare rezistenţă este structura chesonată în secţiuni triunghiulare, dreptunghuilare şi dublu T (fig. 11.7, *c*). Structurile lamelate pot fi pe direcţie orizontală sau verticală (fig. 11.7, *d*).

Fermele sînt ansambluri spaţiale, triunghiulare, pentru realizarea pantei acoperişurilor. Fermele sînt de două feluri : *ferme de cîmp* şi *ferme timpan* (de capete). Fermele timpan sînt placate pentru realizarea închiderii părţilor de capete ale acoperişurilor. Fermele se execută cu deschideri corespunzătoare lăţimilor normale ale caselor prefabricate. Îmbinările în noduri se realizează cu ajutorul ecliselor, prin cuie şi şuru-

Fig. 11.7. Tipuri constructive de grinzi :

a — tipuri constructive de grinzi cu secțiune dreptunghiulară; 1 — secțiune dreptunghiulară ; 2 — secțiune pătrată ; 3 — secțiune dreptunghiulară variabilă ; b — *tipuri de grinzi în secțiune dublu T* ; 1 — cu talpă și baghete triunghiulare ; 2 — cu talpă și baghete dreptunghiulare ; 3 — cu talpă de secțiune trapezoidală ; c — *tipuri de grinzi cu structură chesonată* ; 1 — cheson triunghiular ; 2 — cheson dreptunghiular ; 3 — cheson în dublu T ; 4 — dublu cheson dreptunghiular ; 1′ — placare ; 2′ — tălpi ; d — *grinzi în structuri lamelate* ; 1 — cu lamele paralele cu talpa ; 2 — cu lamele perpendiculare pe talpă.



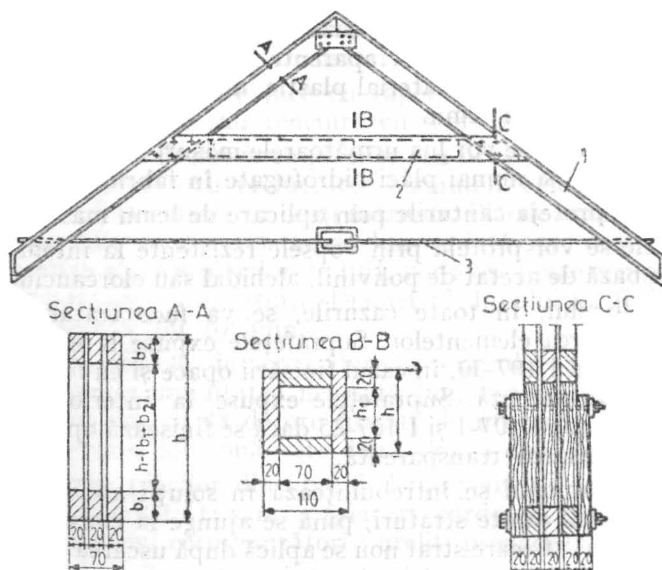


Fig. 11.8. Fermă realizată din cherestea cu miez din PFL : 1 — elemente de pantă ; 2 — talpă chesonată ; 3 — tirant din oțel beton.

buri cu cap bombat. La executarea anumitor părţi componente ale elementelor de rezistenţă pentru acoperişuri, se pot folosi şi *plăcile din fibre de lemn*. Aceste plăci se folosesc la alcătuirea inimii elementelor în formă de dublu T sau cheson. Tălpile se execută din cherestea de răşinoase sau fag. Pentru încleiere se utilizează adezivi rezistenţi la apă, cu priză la rece (răşini sintetice fenolformaldehidice tip RSD) şi o presiune de $5 \cdot 10^5$ Pa. Pentru consolidare se prevăd elemente din cherestea de răşinoase. Un exemplu de fermă realizată din cherestea şi plăci din fibre de lemn este prezentat în fig. 11.8.

11.3. Tehnologia utilizării PAL şi PFL în construcţiile din lemn

Utilizarea PAL. Utilizarea plăcilor din aşchii de lemn în construcţii este dependentă de o serie de proprietăţi fizico-mecanice ale acestor plăci, precum şi suprafaţa mare ce o oferă ; în acelaşi timp este necesară corectarea unor dezavantaje pe care le prezintă acestea. Măsurile se referă la mărimea rezistenţei canturilor, acoperirea rosturilor, protecţia împotriva umidităţii, a focului şi distrugerii de către ciuperci şi insecte.

Protecţia canturilor se face cu borduri din cherestea de stejar, fag, mase plastice sau chiar metale.

Acoperirea rosturilor se realizează prin astupare cu chit pe bază de acetat de vinil. Pentru rosturi aparente — decorative — acoperirea se va face cu baghete din material plastic, metal, placaj, plăci din fibre de lemn sau şipci din lemn.

Contra umezirii se vor lua următoarele măsuri :

— se vor folosi numai plăci hidrofugate în fabricaţie ;

— se vor proteja canturile prin aplicare de lemn masiv cu adeziv ;

— feţele se vor proteja prin vopsele rezistente la intemperii, cum sînt cele pe bază de acetat de polivinil, alchidal sau clorcauciuc.

Contra focului, în toate cazurile, se va face tratarea ignifugă, înainte de finisarea elementelor. Suprafeţele expuse la exterior se tratează cu produsul I 107-30, în cazul finisării opace şi cu fosfat diamoniu la finisarea transparentă. Suprafeţele expuse la interior se tratează cu produsul antifoc I 107-1 şi I 107-25 dacă se finisează opac şi cu fosfat diamoniu la finisarea transparentă.

Fosfatul diamoniu se întrebuinţează în soluţii apoase cu concentraţie 20% în mai multe straturi, pînă se ajunge la consumul de circa 2 kg soluţie pe m^2 ; fiecare strat nou se aplică după uscarea celui anterior.

La plăcile extrudate cu goluri se execută acoperirea golurilor la capete pe 350 mm lungime, cu amestec de zgură cu bicarbonat de sodiu în proporţie de 10%, cu dopuri de lemn sau şipci.

În condiţii climatice obişnuite, un atac din partea vătămătorilor biologici nu are loc. Plăcile sau elementele de construcţii din plăci trebuie ferite de umiditate ridicată.

Finisarea elementelor de construcţii din plăci din aşchii de lemn poate fi : *transparentă, opacă cu luciu semioglindă* sau *opacă mată*, precum şi prin alte mijloace în afara peliculelor de vopsele sau lacuri.

— *Finisarea transparentă* a pereţilor interiori, cu luciu semioglindă, se realizează prin pulverizarea lacului de clorcauciuc în straturi succesive. Între straturi se realizează şlefuirea cu hîrtie abrazivă cu granulaţia 180...240. Se mai utilizează lacul alchidal, prin pulverizare în 2...3 straturi cu uscare intermediară şi şlefuire cu hîrtie abrazivă cu granulaţia 220...280.

— *Finisarea opacă cu luciu semioglindă* se realizează cu email clorcauciuc E 104-2, fără grunduirea suprafeţelor. Operaţiile de finisare sînt : chituirea rosturilor cu chit de cuţit C 895-2 în 1...2 straturi, cu uscări şi şlefuiri intermediare cu hîrtie abrazivă, cu granulaţia 220...280, pulverizarea emailului E 104-2, în două straturi, cu uscare şi şlefuire. Se poate face şi cu email alchidal.

— *Finisarea opacă mată* se realizează cu vopsele pe bază de acetat de polivinil şi cuprinde următoarele operaţii : aplicarea chitului de cuţit pe bază de acetat de polivinil, uscarea şi şlefuirea cu hîrtie abrazivă cu granulaţie 180...220 ; aplicarea prin pulverizare a chitului diluat cu apă, uscarea şi şlefuirea ; pulverizarea vopselei pe bază de acetat de polivinil în 2—3 straturi, cu uscări şi şlefuiri intermediare.

Finisarea se mai poate face cu tapet semilavabil, prin lipire cu dextrină sau movirom, sau tencuire cu mortare de ipsos.

Utilizarea PFL. Prelucrarea plăcilor din fibre de lemn se va realiza cu scule obişnuite pentru prelucrarea lemnului. Tăierea se va face de regulă cu discuri circulare, cu dinţi mărunţi. Plăcile emailate sau melaminate se vor tăia cu direcţia tăierii dinspre faţă spre dos. Ferăstraiele circulare pentru tăierea plăcilor de PFL vor avea pînze conice sau pînze cu dinţi drepţi, uşor ceaprazuiţi. Diametrul discului va fi de 350 mm, turaţia de regim 3 500 rot/min.

Plăcile din fibrele de lemn dure şi extradure se condiţionează pentru a ajunge la umiditatea necesară (umiditatea de echilibru) prin umezirea lor pe dos cu 48 de ore înainte de utilizare. Stivuirea se va face prin alăturarea lor două cîte două, dos la dos.

La încleierea plăcilor din fibre de lemn pentru a realiza subansambluri, sau în construcţii la şantier (placări, pardoseli, planşee, învelitori) se vor utiliza adezivi corespunzători : urelit, prenadez, movirom.

Dacă plăcile se fixează cu ajutorul cuielor, se va ţine seama ca pentru utilizarea în condiţii cu umiditate ridicată să se folosească cuie galvanizate. Dacă plăcile urmează să fie finisate prin vopsire, se vor folosi cuie fără cap, care se vor bate oblic şi se vor îngropa în placă. Găurile

vizibile se vor chitui. Distanţa dintre cuie se păstrează la circa 150...200 mm pe şipcile intermediare şi 100...150 mm la marginile plăcii. La primul rînd de cuie, distanţa minimă de la marginea plăcii este de 10 mm.

Peliculele care se pot utiliza pentru finisarea plăcilor din fibre de lemn sînt emulsii pe bază de acetat de vinil sau alchidal, vopsele de ulei, emailuri alchidale, clorcauciuc.

În cazul utilizării plăcilor cu feţe înnobilate prin emailare şi melaminare, se va evita curăţirea (la cele emailate) cu solvenţi organici, aceasta pentru a preîntîmpina dizolvarea peliculei de email.

Pentru finisări de protecţie la plăcile montate în camere cu umiditatea relativă a aerului ridicată (băi, bucătării), sau la exterior, se vor utiliza vopsele pe bază de acetat de vinil, clorcauciuc sau emailuri alchidale.

Rosturile dintre plăci se acoperă cu chit pe bază de acrilat sau alchidal, sau cu borduri profilate din aluminiu, material plastic, lemn.

11.4. Tehnologia prelucrării elementelor de construcţii din lemn

Datorită structurilor simple şi complexe pe care le prezintă elementele de construcţii, tehnologia de prelucrare a acestora se realizează pe linii tehnologice distincte, astfel :

— linia debitării şi prelucrării elementelor din lemn masiv : elementele centurilor, montanţi şi traverse pentru ramele panourilor, elementele grinzilor şi fermelor, traversele suport ale asterelei, pazii, plinte, şipci de acoperire etc. ;

— linia debitării şi prelucrării panourilor simple : panouri din PAL, PFL, placaje, pentru placarea ramelor la formarea panourilor complexe de pereţi, plafon sau pardoseli, panouri pentru placări interioare, panouri simple de astereală etc. ;

— linia asamblării şi prelucrării panourilor complexe ;

— linia realizării de elemente lamelate ;

— linia formării structurilor de rezistenţă ;

— linia de montaj ;

— linia de finisare pentru elemente ;

— linia de finisare a panourilor.

Organizarea liniilor tehnologice se bazează pe utilaje clasice de prelucrare, îndeosebi agregate legate în flux prin mijloace de transport, cu posibilităţi de prelucrare pe poziţie şi prin trecere.

12. Calitatea produselor finite din lemn

12.1. Legislația cu privire la calitatea produselor

Obligațiile întreprinderilor privind respectarea calității produselor. Obligația asigurării calității produselor este cuprinsă în „Legea calității produselor și serviciilor nr. 7/77".

În Republica Socialistă România perfecționarea calității produselor constituie o obligație permanentă a tuturor colectivelor de oameni ai muncii din toate unitățile de producție. Statul asigură, prin planul național unic de dezvoltare economico-socială, condițiile necesare pentru îmbunătățirea performanțelor și calității produselor în concordanță cu cele mai noi cuceriri ale revoluției tehnico-științifice contemporane, cu cerințele creșterii eficienței economice și valorificarea superioară a resurselor de materii prime.

Produsele finite din lemn trebuie să îndeplinească condiții de calitate exprimate prin însușiri fizico-mecanice superioare, durabilitate sporită, varietate dimensională adecvată utilizării, grad sporit de finisare, funcționalitate multiplă, comoditate și aspect estetic în condițiile valorificării optime a masei lemnoase.

Atribuțiile unităților și personalului muncitor privind calitatea produselor. Principalele atribuții și răspunderi sînt :

— introducerea în fabricație de serie a produselor noi numai după omologarea lor și după ce au fost luate toate măsurile tehnico-materiale și organizatorice pentru asigurarea calității ;

— folosirea în fabricație numai a materiilor prime și materialelor care corespund condițiilor de calitate prevăzute în standarde sau norme interne ;

— organizarea și buna funcționare a controlului tehnic de calitate în conformitate cu programul tehnologic de control (tehnologia de control) ;

— dotarea laboratoarelor şi secţiilor de producţie cu aparate de măsură şi control, aparatură de laborator, pentru determinarea caracteristicilor fizice, mecanice şi chimice pentru materii prime, materiale şi produse finite ;

— urmărirea sistematică a modului de comportare la beneficiar a produselor livrate şi stabilirea, pe această bază, a măsurilor pentru ridicarea nivelului calitativ al producţiei.

Unităţile producătoare răspund de orice deficienţă de calitate apărută în termenul de garanţie, precum şi de eventualele vicii ascunse din fabricaţie, apărute în *perioada normală de utilizare*. Prin *perioada normală de utilizare* se înţelege intervalul în cadrul căruia produsul, în condiţiile de exploatare, depozitare şi transport, stabilite potrivit normelor şi normativelor tehnice, trebuie să-şi menţină nemodificate caracteristicile funcţionale.

Prin *termen de garanţie* se înţelege limita de timp în cadrul căreia recondiţionarea sau înlocuirea produsului se face pe seama şi cheltuiala unităţii producătoare, dacă nu se dovedeşte că deficienţa de calitate nu îi este imputabilă beneficiarului.

Muncitorii răspund de calitatea produselor realizate şi au obligaţia să respecte cu stricteţe disciplina tehnologică, să execute operaţiile conform documentaţiilor tehnice, să verifice prin autocontrol calitatea acestora şi să remedieze deficienţele constatate, să prezinte prima piesă sau produs la controlul maistrului, să fie exigenţi faţă de orice abatere de la normele de calitate.

12.2. Calitatea şi criterii de calitate ale produselor

Definirea calităţii. Produsele finite din lemn fac parte din categoria bunurilor de larg consum cu folosinţă îndelungată şi satisfac nevoile utilitare precise în mobilarea locuinţelor, a spaţiilor social-administrative, sau în alte domenii.

Calitatea produselor reprezintă totalitatea proprietăţilor unui produs măsura în care el satisface necesităţile societăţii, ca rezultat al performanţelor tehnico-economice şi estetice, ale gradului de utilitate şi eficienţă economică pe care le asigură.

Calitatea se prezintă sub două aspecte distincte : *calitatea industrială* şi *calitatea comercială*. Se înţelege prin *calitate industrială* conformitatea

produsului cu normele tehnice de fabricaţie şi standardele în vigoare şi se referă la calitatea materialelor, calitatea prelucrărilor, calitatea finisării, a feroneriei etc.

Se înţelege prin *calitate comercială* satisfacerea nevoilor utilitare, estetice, de confort, nivel de preţ, calitatea finisării, modul de prezentare şi concordanţa cu gustul publicului la un moment dat.

Caracteristici de calitate. Caracteristicile de calitate sînt specifice fiecărui tip de produs finit din lemn. Caracteristicile de calitate comune tuturor produselor finite din lemn sînt :

Caracteristici funcţionale, legate nemijlocit de utilizarea unui anumit produs de mobilă, cum ar fi : gradul de confort al tapiţeriei, rezistenţa piesei de mobilă, dimensionarea corectă a şezutului şi spătarului la un scaun sau fotoliu etc.

Caracteristici psihosenzoriale sînt acelea care pot fi determinate cu ajutorul simţurilor omeneşti sau al senzaţiilor produse de acestea. În cazul mobilei caracteristica psihosenzorială cea mai importantă este cea estetică. Valoarea estetică a mobilei poate satisface într-o măsură mai mică sau mai mare gustul pentru frumos al consumatorului. Valoarea estetică este pusă în evidenţă prin: desenul, textura şi culoarea lemnului, prin tehnica şi executarea finisării, prin dimensiunile şi armonia formelor, prin combinarea diferitelor materiale şi culori, prin calitatea şi aspectul feroneriei, prin perfecţiunea execuţiei etc.

Caracteristici de disponibilitate, care se referă la proprietăţile produselor pentru o întrebuinţare în orice moment solicitată de beneficiar şi se pune în evidenţă prin *fiabilitate* şi *mentenabilitate.*

— *Fiabilitatea* reprezintă posibilitatea ca un produs să poată îndeplini funcţia pentru care a fost creat pe o perioadă de timp cît mai îndelungată. Fiabilitatea produselor de mobilă este determinată de rezistenţa şi durata de folosire, fără defecţiuni şi la parametrii proiectaţi.

Fiabilitatea se poate aprecia prin comportarea produselor în timpul exploatării, cît şi prin determinări de laborator şi încercarea produselor.

— *Mentenabilitatea* reprezintă proprietatea unui produs de a se menţine în stare de funcţionare cu cheltuieli minime, precum şi uşurinţa de a fi reparat şi readus în stare normală de funcţionare (exploatare).

În fig. 12.1 se prezintă schematic caracteristicile de calitate ale mobilei. La fel se pot stabili caracteristicile de calitate şi pentru celelalte produse finite din lemn.

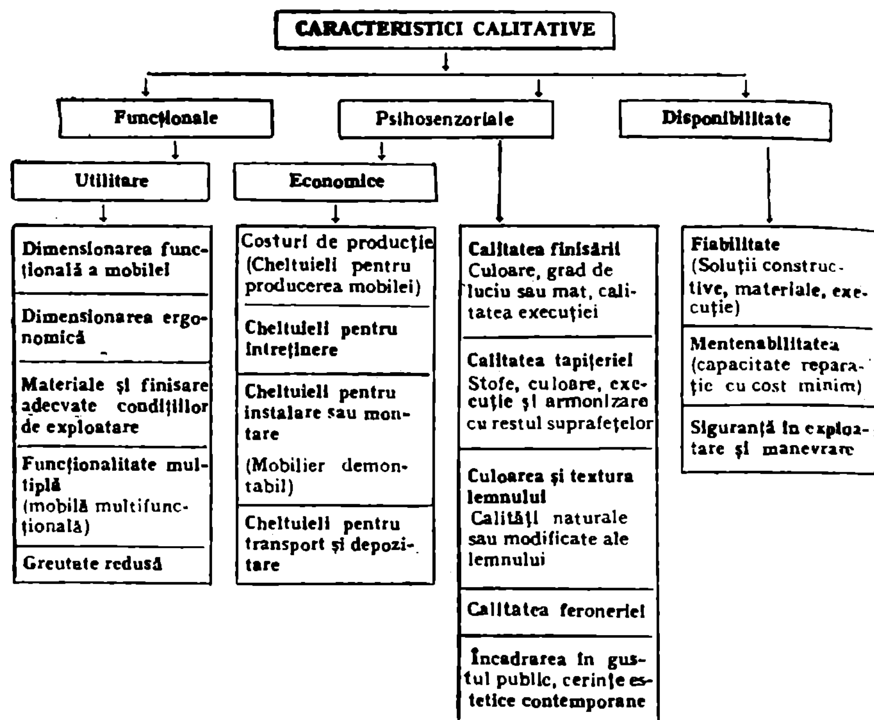


Fig. 12.1. Caracteristicile de calitate ale mobilei.

12.3. Organizarea și desfășurarea controlului de calitate în fabricile de produse finite din lemn

Controlul de recepție al materiilor prime și semifabricate. Condițiile de calitate ale materiilor prime, semifabricatelor și materialelor pentru fabricarea mobilei sînt reglementate în STAS 770-88 „Mobilier din lemn. Condiții tehnice generale de calitate". Fiecare material introdus în fabricație trebuie să corespundă condițiilor de calitate de fabricație și livrare, prevăzute separat pentru fiecare material, în standarde, în care este înscris și modul de verificare a calității.

Controlul procesului tehnologic. Calitatea produselor finite din lemn se realizează în producție, pe fluxul tehnologic, la fiecare loc de muncă. Fiecare muncitor la locul său de muncă își poate aduce contri-

buţia la realizarea calităţii produselor, prin realizarea calităţii operaţiei pe care o realizează.

Controlul procesului tehnologic se face pe fluxul tehnologic la principalele operaţii, folosind două metode de control :

— *autocontrolul*, care se bazează pe efectuarea controlului la fiecare operaţie de către muncitorul care a executat-o, adică fiecare muncitor este propriul său controlor de calitate. Fiecare muncitor trebuie să aibă exigenţa calităţii operaţiei ce o execută ; să cunoască importanţa operaţiei în bilanţul calităţii produsului. Trecerea la o *nouă calitate* se poate face prin participarea activă a fiecărui muncitor la realizarea fiecărei faze şi operaţii cu conştiinciozitate şi răspundere profesională ;

— *controlul efectuat de către personal al compartimentului de calitate* (serviciu, birou, colectiv), care controlează în baza unui plan de control calitatea la principalele operaţii şi procese de fabricaţie.

Controlul tehnic de calitate (CTC) urmăreşte respectarea realizării produsului în conformitate cu standardele, norma tehnică şi caietul de sarcini, adică realizarea unei *calităţi economice*, în conformitate cu prescripţiile normativelor stabilite.

Controlul de recepţie al produselor. Verificarea calităţii produselor finite din lemn se face prin :

Verificarea bucată cu bucată sau *verificări individuale* (controlul 100%) aplicate produselor la controlul final, fiind controlat fiecare produs dacă corespunde condiţiilor generale de calitate prescrise.

Verificările de lot se fac prin sondaj, asupra unor eşantioane (produse) din lotul de produse fabricate.

Verificarea de lot în fabricile de produse finite din lemn se aplică pentru produsele fabricate în serie mare, cum sînt scaunele curbate, scaunele tîmplăreşti, tapiţerii pentru mobilă, sau părţi componente de mobilă sau alte produse finite din lemn.

Confirmarea calităţii produselor. După verificarea produselor bucată cu bucată sau după verificarea pe lot, pentru produsele care întrunesc condiţiile de calitate prescrise, se emit următoarele documente : *buletinul de control* şi *certificatul de calitate.*

Buletinul de control se aplică prin etichetare sau ştampilare, pe una din părţile ascunse dar accesibile, în poziţia normală de folosire a mobilei, sau altui produs finit din lemn, în care se înscriu următoarele specificaţii : marca fabricii, produsul şi tipul, data fabricaţiei, numărul sau simbolul, preţul de vînzare cu amănuntul, numărul normei interne

sau al standardului. Buletinul de control poartă semnătura controlorului de calitate care a verificat produsul. Documentul se completează cu cîteva instrucţiuni de folosire a mobilei cum ar fi : condiţii de păstrare, de exploatare, modul de întreţinere.

Certificatul de calitate reprezintă atestarea legală a îndeplinirii condiţiilor de calitate. În certificatul de calitate este înscrisă perioada de utilizare garantată, reprezentînd perioada în care produsul poate fi exploatat fără defectare sau cu defectare şi reparare de către producător prin atelierul de întreţinere şi reparaţii service.

Certificatul de calitate este semnat de conducătorul unităţii şi de şeful compartimentului CTC din întreprindere.

13. Organizarea muncii în fabricile de produse finite din lemn

13.1. Conţinutul şi sarcinile organizării muncii

Organizarea muncii reprezintă un sistem de măsuri, metode, forme şi mijloace cu caracter social-economic şi tehnic-organizatoric orientate spre asigurarea şi folosirea eficientă a forţei de muncă, în scopul obţinerii unui efect util al activităţii de muncă. De asemenea, prin mijloacele şi formele de organizare a muncii se urmăreşte crearea unor condiţii cît mai bune de lucru, menţinerea sănătăţii omului, uşurarea muncii şi creşterea productivităţii ei.

Principalele efecte ale organizării muncii sînt :

— creşterea gradului de valorificare a materiilor prime (lemnoase), a materialelor, combustibililor, energiei, prin reducerea consumurilor specifice, reciclarea materialelor recuperabile, recondiţionarea pieselor de schimb, în vederea sporirii gradului de utilizare a resurselor proprii şi a reducerii importurilor ;

— sporirea siguranţei în funcţionarea maşinilor, utilajelor, instalaţiilor ;

— reducerea timpului de întreruperi şi staţionări a maşinilor şi de imobilizare a materialelor, semifabricatelor, produselor în procesele de transformare, circulaţie, depozitare ; creşterea răspunderii în muncă şi respectarea ordinii şi disciplinei ;

— îmbunătăţirea condiţiilor de protecţie şi securitate a muncii ;

— creşterea nivelului tehnic şi calitativ al produselor ;

— realizarea ritmică a producţiei şi respectarea graficelor de cooperare ;

— creşterea productivităţii muncii ;

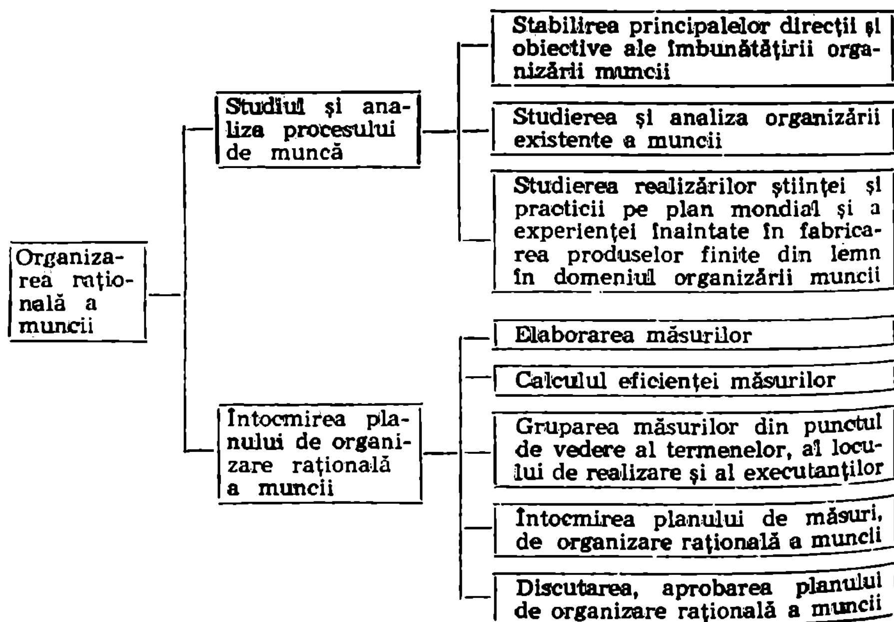
— reducerea cheltuielilor de producţie ;

— sporirea beneficiilor şi eficienţei economice.

Obiectul de studiu al organizării raționale a muncii cuprinde un ansamblu bine definit de probleme, din rîndul cărora menționăm ca fiind mai importante:

— perfecționarea continuă a diviziunii muncii și a formelor și metodelor de cooperare în muncă;
— studiul procesului de muncă în vederea stabilirii, introducerii și generalizării celor mai raționale metode de muncă;
— amplasarea, organizarea rațională a locului de muncă și servirea corespunzătoare a acestuia;
— organizarea muncii în schimburi în vederea stabilirii unui regim rațional de muncă și de odihnă;
— organizarea protecției și securității muncii;
— organizarea corespunzătoare a normării muncii;
— aplicarea unui sistem adecvat de remunerare a muncii;
— recrutarea, orientarea, calificarea și promovarea cadrelor;
— întărirea disciplinei și a simțului de răspundere în muncă;
— dezvoltarea conștiinței socialiste și stimularea inițiativei creatoare a personalului în vederea perfecționării continue a organizării muncii.

Pornind de la această circumscriere a problematicii organizării raționale a muncii, pentru ca acțiunea respectivă să fie cît mai eficientă și în fabricile de produse finite din lemn, trebuie să se desfășoare într-o anumită succesiune de etape, iar în cadrul acestora pe faze. Schematic, acest lucru se prezintă astfel:



13.2. Organizarea locului de muncă pe principii ergonomice

13.2.1. Ergonomia şi organizarea raţională a muncii

Caracterul raţional al organizării muncii decurge din aplicarea consecventă a regulilor, principiilor, legilor formulate de o serie de ştiinţe ale căror obiect de studiu îl constituie munca.

Consumul de energie umană este influenţat de cauze numeroase şi variate, atît de ordin material cît şi psiho-social, iar satisfacerea cerinţelor mereu crescînde, atît individuale cît şi sociale, este posibilă numai dacă se ţine seama de condiţiile materiale şi psiho-sociale ale muncii. Aceasta a condus la necesitatea punerii în relaţie cauzală şi interdependentă a cunoştinţelor disciplinelor care studiază diferite laturi ale fiinţei umane. Această cerinţă a fost rezolvată prin definirea şi conturarea de către K. F. H. Murrel, în 1949, a unei noi discipline — *ergonomia* (ce derivă de la cuvintele greceşti *ergon* — muncă şi *nomos* — lege, descriere), care se va extinde pe scară largă şi la noi în ţară după anul 1967.

În preocupările sale ca ştiinţă ergonomia îşi propune nu numai să stabilească legi şi principii sau să descrie condiţiile în care trebuie solicitat omul în procesul muncii, ci să asigure şi o participare cît mai eficientă a omului în muncă, în limitele posibilităţilor sale normale, prin valorificarea integrală a capacităţii sale de muncă, în folosul progresului individual şi social.

Ergonomia — rezultat al dezvoltării tehnico-economice şi sociale — urmăreşte să influenţeze activ mersul ascendent al progresului social. Prin aceasta ergonomia este şi trebuie considerată ca o cerinţă a progresului social.

La noi în ţară a fost lansată în circulaţie definiţia ergonomiei ca „ştiinţa mijloacelor optime de apărare şi menţinere a capacităţii de muncă". O definiţie mai cuprinzătoare a ergonomiei a formulat în 1971 în cartea sa „Elemente de ergonomie aplicată", V. Anghelescu astfel:

Ansamblul integrat al ştiinţelor care permite obţinerea cunoştinţelor privitoare la muncă umană, necesare pentru a fundamenta în mod raţional şi optim adaptarea muncii la om şi a omului în meseria sa, în scopul creşterii continue a productivităţii sociale în condiţiile economisirii efortului uman.

În aceste condiţii ergonomia capătă o importanţă deosebită în organizarea raţională a muncii, prin rolul care îi revine în crearea condiţiilor de valorificare eficientă a potenţialului uman şi prin preocuparea de a apropia sarcina de muncă, modul de desfăşurare a acesteia şi condiţiile în care se realizează, de structura, funcţiile şi particularităţile organismului omenesc.

Cunoscînd legile, principiile şi noţiunile de ergonomie se pot îmbunătăţi condiţiile de muncă, reduce timpii neproductivi, scade solicitarea şi starea de oboseală a executanţilor, crescînd în schimb rezultatele cantitative şi calitative ale muncii. Eficacitatea muncii este influenţată în mod direct, în sens pozitiv sau negativ, de măsura în care munca a fost organizată sau nu ţinînd seamă de cerinţele ergonomiei.

Deoarece pătrunderea ergonomiei în producţie, aşa cum s-a arătat, s-a făcut mai tîrziu, există o *ergonomie de corecţie* în afară de *ergonomia de concepţie* (folosită şi practicată de proiectanţi în faza de concepţie a produselor finite din lemn, utilajelor şi proceselor tehnologice).

Prin ergonomia de corecţie se urmăreşte să se corecteze procesele tehnologice şi condiţiile de muncă existente în care nu s-a ţinut seama de trăsăturile şi posibilităţile omului şi totodată să se pună în valoare, în viata practică a întreprinderilor, ultimele cerinţe ale ştiinţelor cu privire la om. Listele de control ergonomic asigură pătrunderea noţiunilor de ergonomie în întreprinderi şi ajută la activitatea de „corecţie" ergonomică, de înţelegere, aplicare, urmărire şi analiză a problemelor multiple de ordin ergonomic.

Problema listei de control ergonomic a locului de muncă a fost discutată şi analizată şi la primul simpozion de ergonomie desfăşurat în ţara noastră în 1968.

Lista a fost elaborată ca un inventar general de probleme ce se impun analizate pentru a adapta munca la om în cele mai răspîndite genuri de activitate, deci şi a activităţii tîmplarului universal în fabricarea produselor finite din lemn.

Aspectele investigate prin întrebările conţinute în lista de control ergonomic sînt grupate în următoarele domenii : A. Postulaţia corpului ; B. Travaliul muscular ; C. Solicitarea perceperii ; D. Solicitarea atenţiei ; E. Solicitarea dexterităţii ; F. Iluminatul ; G. Culorile (cromatice) ; H. Zgomotul ; I. Microclimatul ; J. Vestimentaţia şi echipamentul de protecţie ; K. Încărcarea executantului şi expunerea lui ; L. Ambianţa psihologică ; M. Repausul şi odihna.

Incontestabil că — de la caz la caz — lista întrebărilor de control poate fi modificată sau completată cu probleme specifice, proprii fiecărui loc de muncă sau fiecărei activităţi pe care o desfăşoară tîmplarul universal.

13.2.2. Principiile de bază şi regulile practice ergonomice ale economiei de mişcări şi reducerii oboselii

Modul de executare a mişcărilor de către muncitorul tîmplar în zona sa de muncă are o deosebită importanţă în raţionalizarea metodei de muncă, influenţînd capacitatea de muncă a acestuia. Cu cît o lucrare solicită efectuarea unui număr mai redus de mişcări, cu atît gradul de oboseală a executantului scade, iar productivitatea muncii creşte. Principiile şi regulile economiei de mişcări au drept scop reducerea efortului fizic, a oboselii, prin economisirea mişcărilor efectuate de muncitor, mărirea eficacităţii şi securităţii muncii etc.

Soţii Frank şi Lillian Gilbreth au stabilit 7 principii ale economiei de mişcări, la care vom adăuga şi regulile practice de aplicare.

a) *Mişcările mîinilor trebuie să fie simetrice, simultane şi continue.* Explicaţia acestui principiu constă în faptul că simetria corpului omenesc uşurează, în anumite situaţii, efectuarea concomitentă a aceloraşi gesturi cu ambele mîini, ceea ce face să se obţină o productivitate dublă în acelaşi timp.

Astfel, decît să se efectueze două mişcări diferite, este mai uşor, mai rapid şi mai corect să se execute aceeaşi mişcare cu ambele mîini. Din acest principiu decurg o serie de reguli practice, şi anume :

— cînd operaţiile se pot grupa în perechi, mişcările cu ambele mîini efectuate simultan trebuie să înceapă şi să se termine în acelaşi timp ;

— numai în timp de repaus, mîinile pot rămîne inactive ;

— pentru a ţine sau ghida piesele este de preferat să se folosească dispozitive ; aceasta înseamnă să se evite situaţiile, des întîlnite în practică, atunci cînd cu o mînă se ţine piesa, iar cu cealaltă se lucrează.

b) În măsura în care o permite executarea corectă a muncii, *mişcările mîinilor trebuie să fie cît mai uşoare şi cît mai scurte.*

În raport cu masa de muşchi antrenată în mişcare, ţinînd seama de lungimea mişcării, se pot diferenţia următoarele categorii de mişcări

Categoriile de mişcări ale mîinilor

Categoria	Pivotul mişcării	Partea corpului în mişcare
1.	Încheietura degetelor	Degetele
2.	Încheietura pumnului	Degetele şi palma
3.	Cotul	Degetele, palma şi antebraţul
4.	Umărul	Degetele, palma, antebraţul şi braţul
5.	Articulaţia sternoclaviculară	Degetele, palma, antebraţul, braţul şi masa umărului

Această clasificare arată că este recomandabil ca să se înlocuiască întotdeauna o categorie superioară de mişcări cu una inferioară, deoarece aceste mişcări, antrenînd o grupă mai mică de muşchi, sînt mai uşoare, mai puţin obositoase, mai precise.

În organizarea muncii la locul de muncă, împărţirea pe categorii de mişcări prezintă, de asemenea, o importanţă practică deosebită deoarece stă la baza delimitării zonelor de lucru.

Astfel se pot delimita două zone de lucru :

— *zona normală de lucru*, în cadrul căreia se efectuează mişcări de categoria 1—3, mişcări ce pot fi făcute cu minimum de oboseală ;

— *zona maximă de lucru*, în care limita superioară a mişcărilor o constituie cele de categoria a 5-a, deci zonă în care oboseala este mai mare.

Zonele de lucru pot fi delimitate atît pe plan orizontal, cît şi pe plan vertical şi tridimensional (în spaţiu), aşa cum reiese din figurile 13.1, 13.2, 13.3 şi 13.4.

În organizarea locului de muncă delimitarea zonelor de lucru prezintă importanţă practică deosebită pentru stabilirea corectă a poziţiei obiectelor muncii, a SDV-urilor pe planul de lucru, poziţie ilustrată în fig. 13.5.

c) *Mişcările mîinilor trebuie efectuate în aceeaşi succesiune logică sau tehnologică.* Prin respectarea acestui principiu se dobîndeşte un anumit ritm constant, normal de lucru, un anumit automatism în efectuarea mişcărilor, ceea ce scuteşte pe executant de a-şi pune de fiecare dată întrebarea, după fiecare mişcare : acum ce urmează ? ; prin aceasta se elimină risipa de energie, efort mintal şi de timp.

d) *Loc fix, bine determinat pentru mijloacele de muncă şi obiectele muncii, întotdeauna acelaşi loc.* Prin acest principiu se indică să se păstreze un anume loc fix, pe planul de lucru, înainte şi după folosirea fiecărei unelte şi piese, astfel încît acestea să corespundă succesiunii tehnologice în care urmează să fie folosite, dacă este posibil să fie orientate chiar în poziţia lor de utilizare, deoarece o punere în ordine şi orientare chiar în momentul folosirii lor ar duce la un consum mai mare de timp şi de energie, scăzînd foarte adesea calitatea lucrului. Regulile care decurg de aici sînt :

— materialele şi SDV-urile să fie aşezate cît mai aproape şi cît mai în faţa executantului ;

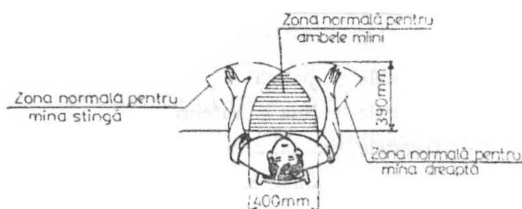


Fig. 13.1. Zona de lucru normală în plan orizontal.

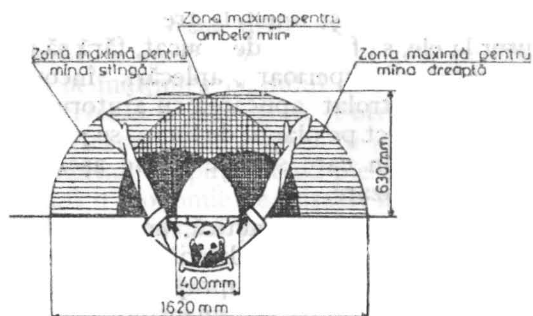


Fig. 13.2. Zona de lucru maximă în plan orizontal.

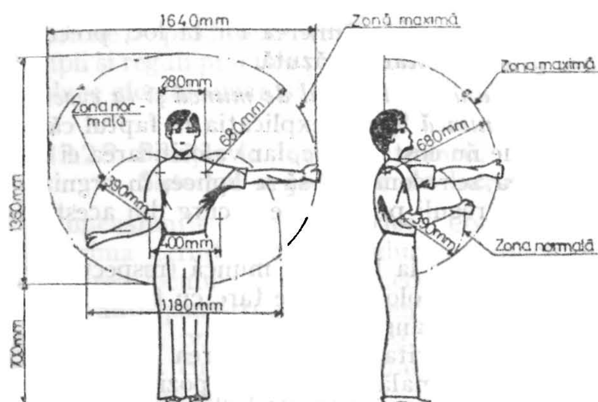


Fig. 13.3. Zonele de lucru în plan vertical.

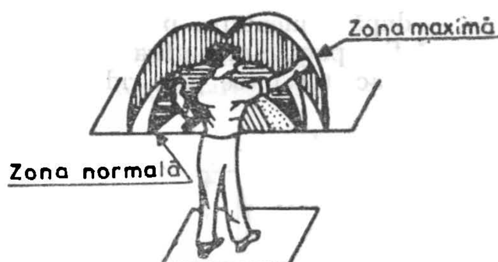


Fig. 13.4. Determinarea limitelor tridimensionale ale zonelor de lucru.

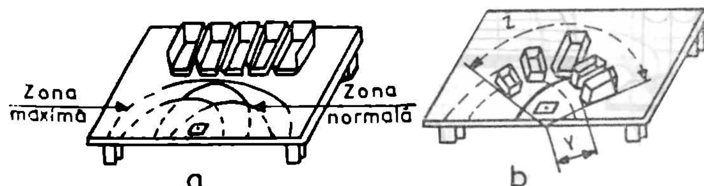


Fig. 13.5. Dispunerea pe planul de lucru
a — dispunere necorespunzătoare ; *b* — dispunere corespunzătoare

— piesele şi uneltele trebuie aşezate astfel ca să permită accesul uşor la ele, să fie uşor de apucat, fără să necesite efectuarea unor mişcări de categorii superioare, aplecări, încovoieri etc. ; de asemenea, să fie uşor de controlat apucarea cu ajutorul degetelor. Cînd sculele nu pot fi dispuse direct pe planul de lucru, se pot utiliza panouri verticale, stative, cărucioare în care sculele să fie aşezate conform succesiunii stabilite pentru utilizare.

În activitatea practică, acest principiu este încălcat adesea prin faptul că piese și scule diferite sînt puse de-a valma în cutii, în sertare, sau aşezate în poziţii suprapuse în truse de scule ; totodată, materiale din sorturi, calităţi şi dimensiuni diferite sînt depozitate sau stivuite împreună în rafturi etc. Aceste situaţii generează consum suplimentar de timp şi energie pentru căutarea şi repunerea lor la loc, precum şi stare nervoasă, oboseală, productivitate scăzută.

e) *Folosirea gravitaţiei la aducerea la locul de muncă şi la evacuarea obiectelor muncii de la locul de muncă* îşi are explicaţia în faptul că producerea acestei surse de energie nu costă nimic, iar valorificarea ei necesită cheltuieli minime. De aceea, se recomandă să se aplice, în orgnizarea locului de muncă, următoarele reguli practice ce decurg din acest principiu :

— pentru alimentarea cu piese la locul de muncă (respectiv evacuarea de la locul de muncă) să se folosească sertare cu fund înclinat, jgheaburi sau pante, tobogane, rolganguri (fig. 13.6) ;

— pe cît posibil folosind gravitaţia, alimentarea cu obiectele muncii să se facă chiar în zona normală de lucru, în poziţia şi ordinea folosirii lor ;

— după alimentarea prin gravitaţie, piesele mici, plate este preferat să fie apucate prin glisare, fiind mai uşor decît să se realizeze apucarea acestor piese prin ridicare ;

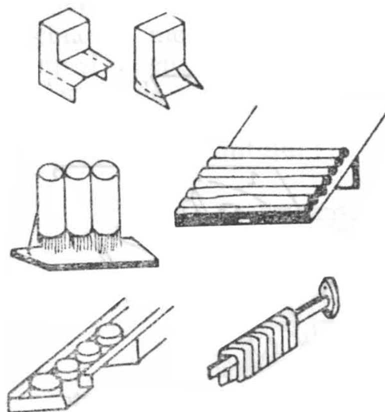


Fig. 13.6. Dispozitive gravitaţionale pentru uşurarea apucării.

— să se evite cazul în care gravitaţia trebuie învinsă ; *de aceea niciodată şi nimic nu trebuie depus direct pe sol*, deoarece aceasta antrenează consum suplimentar şi inutil de energie şi de timp, atît pentru apucare cît şi pentru readucerea la înălţimea planului de lucru.

f) *Principiul grupării sau prelucrării simultane.* Potrivit acestui principiu, locul de muncă trebuie astfel organizat încît să fie aprovizionat, să se execute şi să se evacueze simultan cel puţin două piese. Prin aplicarea acestui principiu se realizează o economie de mişcări la pregătirea şi încheierea operaţiilor, o specializare a muncii pe operaţii, ceea ce face să crească productivitatea muncii.

g) Securitatea muncii este un punct cheie, esenţial al simplificării muncii.

În concluzie, în măsura în care la organizarea locurilor de muncă în fabricile de produse finite din lemn sînt respectate cît mai mult aceste principii şi reguli practice privind economia de mişcări, în aceeaşi măsură se reduce efortul uman şi creşte productivitatea muncii.

13.2.3. Poziţia la locul de muncă. Sistemul ergonomic de lucru

Dimensiunile antropometrice. Condiţionînd poziţia corpului şi fiind prima cerinţă pentru reducerea solicitărilor în timpul muncii, organizarea locului de muncă necesită luarea în considerare a dimensiunilor antropometrice, atît pentru munca în poziţie şezînd, cît şi pentru cea în poziţie ortostatică.

În raport cu gradul de detaliere, dimensiunile antropometrice se împart în două mari categorii :

— dimensiuni globale ;
— dimensiuni parţiale.

În fig. 13.7 sînt prezentate dimensiunile globale, cele dintîi elemente de care se ţine seama la conceperea şi organizarea unui loc de muncă

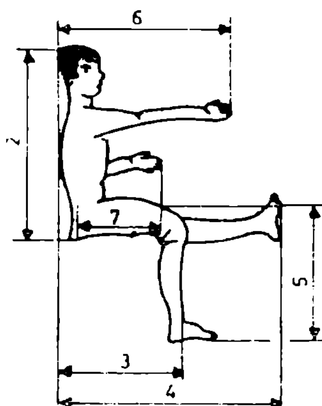


Fig. 13.7. Dimensiunile antropometrice globale : *1* — înălţimea executantului în picioare ; *2* — distanţa din vîrful capului, pînă la suprafaţa de contact a şezutului (poziţia aşezat spate drept) ; *3* — distanţa de la spatele coapsei pînă la faţa genunchiului (poziţia aşezat) ; *4* — distanţa de la spatele la talpa încălţămintei (aşezat, picior întins) ; *5* — distanţa de la partea de sus a genunchiului la pămînt ; *6* — distanţa de la spate la vîrful degetului mijlociu al mîinii (braţ întins) ; *7* — distanţa de la vîrful cotului la extremitatea degetelui mijlociu al mîinii (braţ îndoit) ; *8* — distanţa de la ochi pînă la sol (în picioare) ; *9* — distanţa între coate (braţe ridicate orizontal lateral).

ergonomic, pentru ca executantul să aibă asigurată o poziţie comodă şi să dispună de spaţiul necesar în timpul muncii.

Poziţia ortostatică. Cînd se concepe şi se organizează un loc de muncă, se pleacă de la principiul general că lucrul în picioare nu se justifică decît pentru un scurt interval de timp, atunci cînd, incontestabil, nu se poate lucra pe scaun.

Poziţia ortostatică trebuie evitată, deoarece în această poziţie numeroase grupe de muşchi sînt solicitate static, pentru susţinerea corpului, ceea ce reduce precizia generală a mişcărilor şi favorizează oboseala statică.

O şedere îndelungată în picioare poate să conducă la deformaţii ale sistemului osos, vascular sau la degradări în funcţionarea diferitelor organe interne.

De aceea, pentru a evita aceste consecinţe negative, locurile de muncă din ateliere trebuie dotate cu stative sau scaune pentru ca executantul să se poată aşeza atunci cînd simte nevoia s-o facă (fig. 13.8, *a—e*).

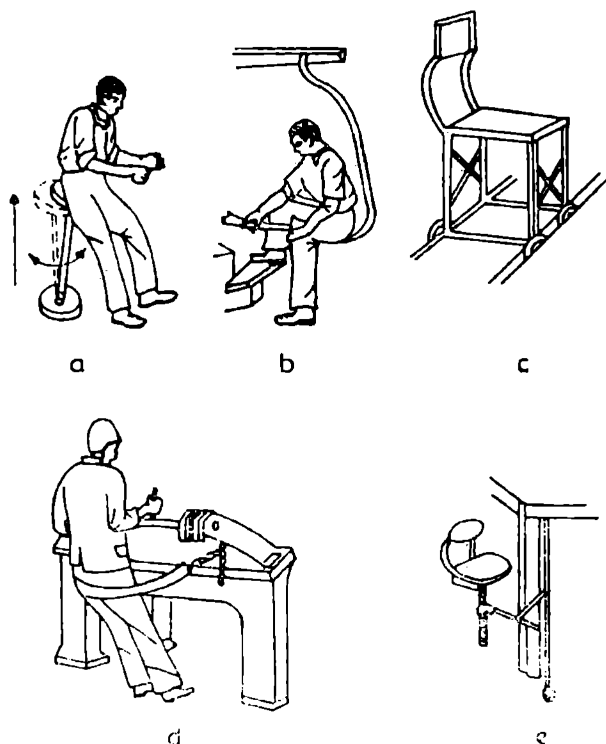


Fig. 13.8. Stative pentru lucru la maşini:
a — stativ mobil; *b* — scaun rulant agăţat; *c* — scaun rulant cu înălţime fixă; *d* — centură de sprijin; *e* — scaun mobil pe ax fixat pe maşină.

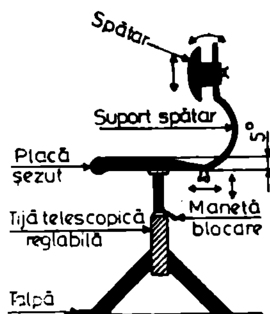


Fig. 13.9. Scaun ergonomic.

Poziția așezat. Specificul muncii poate impune poziția așezat. Desigur, chiar și în această poziție, intervine efortul static, de aceea, se recomandă să se alterneze poziția așezat cu scurte perioade de lucru în picioare, deoarece existînd o solicitare statică a unor grupe de mușchi. aceștia pot fi odihniți în timpul poziției în picioare.

Pentru ca poziția sedentară să fie cît mai comodă în timpul muncii, o importanță deosebită prezintă trăsăturile funcționale constructive și dimensiunile scaunului, care trebuie să fie ergonomic (fig. 13.9).

Poziția brațelor. Pentru poziționarea brațelor trebuie asigurat un spațiu necesar, urmărindu-se evitarea completă a efortului static al acestora, obținînd astfel o creștere a preciziei de lucru și a productivității muncii ; de aceea, în practică se construiesc suporți ficși, mobili sau pivotanți, stative pentru brațe, suprafețe de lucru cu planuri variabile, se confecționează dispozitive speciale de fixare a sculelor și a pieselor (fig. 13.10, *a*, *b*, *c*).

Poziția picioarelor. Prin amenajarea locului de muncă se va asigura picioarelor o poziție normală, relaxată, verticală ; picioarele trebuie să stea apropiate, dar nu lipite unul de altul. Spațiul necesare degajării picioarelor sub masă trebuie să fie corespunzător dimensiunii de la spatele coapsei la talpa încălțămintei (așezat, picioare întinse).

Construcția bancului de lucru nu trebuie să oblige executantul la o poziție dăunătoare din punct de vedere fiziologic și cu implicații asupra rezultatelor muncii.

Picioarele se vor sprijini în timpul lucrului pe un suport mobil, a cărui suprafață portantă este de cel puțin 300 × 400 mm, cu o suprafață rugoasă pentru a evita alunecarea și cu posibilitatea de a-i regla înclinarea, astfel ca să permită gambei o poziție perpendiculară pe suport și o flexiune a circulației gleznei de cel mult 15°.

Alte poziții ale corpului. În organizarea locului de muncă trebuie să se evite pozițiile îndoite, flexate ale corpului, care produc o oboseală foarte rapidă.

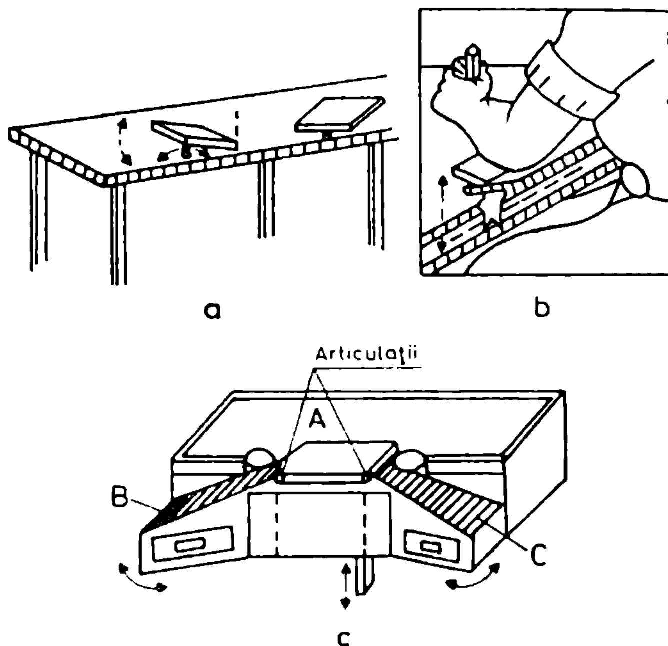


Fig. 13.10. Suporţi pivotanţi şi mobili pentru braţe *(a)*; stativ pentru braţ *(b)*; suprafaţă de lucru cu planuri variabile *(c)*.

Din acest motiv, întotdeauna trebuie avut în vedere dacă operaţia nu poate fi realizată în poziţia aşezat sau în picioare cu corpul numai uşor îndoit (flexat) în faţă (poziţia cea mai corectă cînd stăm în picioare).

Dacă trebuie să alegem între o îndoire a trunchiului sau corpului în faţă şi una laterală, trebuie preferată prima situaţie în organizarea locului de muncă, deoarece este mai puţin obositoare. În general, în organizarea locului trebuie să se evite poziţiile corpului nenaturale, răsucirile corpului.

Poziţia capului. În situaţiile în care este necesară o supraveghere vizuală la tablouri de comandă, pentru a păstra o poziţie comodă a capului, cîmpul vizual normal este cuprins între +15° deasupra şi −45° faţă de direcţia orizontală a privirii. În funcţie de cea mai comodă poziţie a capului, unghiul vizual normal este de 23—27° (sub orizontala privirii) pentru munca ortostatică şi de 32—44° pentru munca în poziţie stînd jos (fig. 13.11).



Fig. 13.11. Cîmpul vizual normal.

Poziţia corpului la ridicarea şi transportul manual al greutăţilor. Studiile de specialitate au demonstrat că în muncile grele şi de ridicare-transportare, cel mai adesea fenomenele de oboseală sau unele îmbolnăviri profesionale (ale coloanei vertebrale) se datoresc modului defectuos în care se execută mişcările respective, poziţiei defectuoase a corpului. De aceea, este recomandabil să se respecte anumite reguli practice. Ca regulă generală, trebuie evitate ridicările de greutăţi cu spatele rotund, mişcare în timpul căreia se produc presiuni foarte mari la marginea discurilor vertebrelor coloanei, ceea ce provoacă riscul de îmbolnăvire. Corect greutăţile sînt ridicate cu spatele drept (fig. 13.12 şi 13.13).

Înălţimea optimă de apucare a sarcinii este de 40 cm deasupra solului ; de aceea, cînd sarcina este pe sol se recomandă folosirea unor chingi, cîrlige, care să constituie o prelungire a braţelor.

Poziţia corpului şi posibilităţile fizice ale omului în mişcare. Posibilităţile fizice ale corpului omenesc prezintă variaţii foarte mari, atît individuale, cît şi în funcţie de poziţia corpului şi a braţelor. De aceea, în conceperea şi organizarea unui loc de muncă trebuie să se ţină

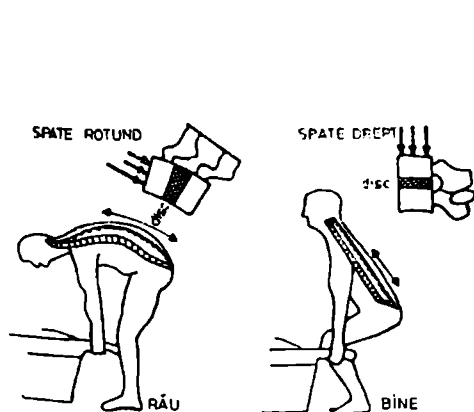


Fig. 13.12. Solicitarea coloanei vertebrale la ridicarea greutăţilor.



Fig. 13.13. Ridicarea corectă a greutăţilor.

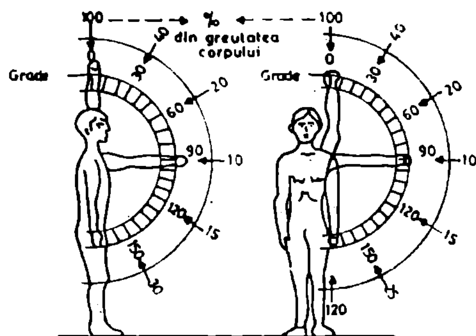


Fig. 13.14. Variaţia forţei de tracţiune a braţelor.

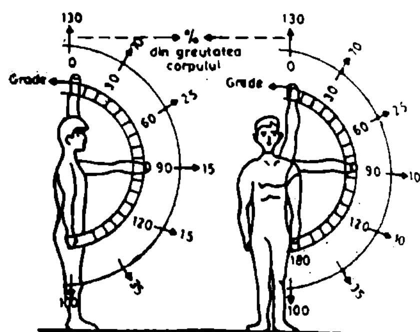


Fig. 13.15. Variaţia forţei de apăsare a braţelor.

seama de variaţia forţei de tracţiune a braţelor (fig. 13.14) şi a forţei de apăsare a braţelor (fig. 13.15), precum şi de forţa de apăsare a picioarelor.

Aşa cum reiese din fig. 13.14, forţa maximă de apăsare, de împingere, este în poziţia ortostatică, cu braţul ridicat. În această poziţie forţa de apăsare creşte cu 13% faţă de greutatea executantului.

Forţa maximă de tracţiune este în poziţia ortostatică cu braţul în jos. În această poziţie forţa creşte cu 120% faţă de greutatea omului; cu braţul ridicat orice om poate să tragă cu o forţă maximă egală cu însăşi greutatea corpului său.

Forţa de apăsare a piciorului variază în funcţie de poziţia şi direcţia acestuia (a gambei, în special).

Ca regulă generală, capacitatea omului de a menţine timp îndelungat o solicitare fizică se realizează numai dacă prin efort se consumă 10% din forţa maximă a muşchilor.

Execuţia unei mişcări este cu atît mai rapidă şi mai precisă cu cît :

— distanţa de parcurs a comenzii este mai mică ;

— comanda este în plan orizontal şi în special de la stînga la dreapta ;

— mîinile sînt angajate în sensul extensiei mai mult decît al flexiei.

Pentru a valorifica raţional şi integral posibilităţile omului în procesul de producţie, este absolut necesar ca mijloacele de muncă să corespundă din punct de vedere dimensional şi funcţional tuturor posibilităţilor omului. Ergonomia de concepţie, de proiectare, are sarcina de a studia adaptarea utilajelor, comenzilor, sculelor, mobilierului la posibilităţile corpului omenesc.

13.2.4. Condiţii generale de muncă

Însuşi specificul muncii tîmplarului impune un efort din partea acestuia pentru a o desfăşura, solicitîndu-i un consum direct de energie. Există însă şi o serie de factori legaţi de mediu, de ambianţa de muncă, care influenţează consumul de energie în sens pozitiv sau negativ, determinînd astfel un consum factorial de energie, gradul de oboesală a executantului şi productivitatea muncii lui ; totalitatea acestor factori care acţionează asupra executantului în procesul muncii formează *condiţiile generale de muncă.*

În funcţie de factorii de influenţă, condiţiile de muncă pot fi grupate în :

— condiţii fizice şi psihice ;
— condiţii igienico-sociale ;
— condiţii tehnico-organizatorice ;
— condiţii de protecţia muncii.

Condiţii fizice şi psihice. Factorii care alcătuiesc *ambianţa fizică* de muncă sînt : *iluminatul, microclimatul, puritatea aerului, zgomotul, vibraţiile* etc.

Factorii de *ambianţă psihică* sînt : *coloritul, muzica funcţională, consideraţia-desconsideraţia, colaborarea-necolaborarea, interesul-dezinteresul, variaţia-monotonia.*

Iluminatul. Asigurarea cantităţii optime de lumină şi adoptarea celui mai bun mod de iluminare, în funcţie de specificul muncii şi de posibilităţile executanţilor, constituie una din căile de creştere a productivităţii muncii şi de menţinere a capacităţii de muncă. Datele statistice arată că acest factor poate să contribuie la o creştere a productivităţii muncii cu 5 pînă la 35%. De aceea este foarte importantă folosirea cu maximum de randament a luminii naturale, fapt ce asigură şi importante economii de energie, alegerea corectă a corpurilor de iluminat, a surselor de lumină şi stabilirea corectă a valorii iluminatului în funcţie de specificul muncii tîmplarului, ca şi respectarea anumitor reguli privind menţinerea unei uniformităţi a iluminării şi evitarea efectului de orbire relativă. Astfel :

— piesele în mişcare ale maşinii trebuie făcute invizibile în cutii sau panouri ;

— să se evite sursele luminoase care prezintă oscilaţii ;

— nici un corp luminos nu trebuie să se afle în cîmpul vizual al executantului ; unghiul format de direcţia orizontală a privirii şi dreapta care uneşte unghiul cu sursa luminoasă trebuie să fie mai mare de 30° ;

— în principiu, la locul de muncă nu trebuie folosite corpuri de iluminat fără abajur ;

— trebuie evitate orbirile prin reflexia luminii pe planul de lucru.

Pentru iluminatul locurilor de muncă la lucrările de mare precizie a pieselor metalice este indicat să se respecte următoarele reguli :

— iluminatul se va face frontal ;

— se vor folosi ecrane pentru evitarea privirii directe a sursei luminoase.

Microclimatul și puritatea aerului. Capacitatea de muncă a omului depinde în mare măsură de temperatura, umiditatea, viteza aerului, radiațiile calorice în care acesta lucrează ; toți acești factori determină *condițiile de microclimat.*

Acțiunea nefavorabilă a acestor factori sporește riscul de îmbolnăvire și scade productivitatea muncii ; de aceea, factorii de răspundere din întreprinderi trebuie să ia o serie de măsuri tehnico-organizatorice prin care să optimizeze acțiunea factorilor respectivi asupra executanților.

Coloritul. Un alt factor de ambianță care influențează consumul de energie, și, deci, starea de oboseală, precum și rezultatele cantitative și calitative ale muncii îl constituie *ambianța cromatică.*

În activitatea profesională a fiecărui om, coloritul reprezintă o importanță deosebită prin efectele fiziologice și neuropsihice pe care cromatica obiectelor le exercită asupra omului. În afară de obținerea unor efecte psihologice (senzații care modifică dispoziția și comportamentul executanților), utilizarea culorii în procesele de producție se mai face în scopul captării privirii executanților către anumite comenzi, piese, semnale. De aceea adesea este indicat ca la locul de muncă anumite obiecte speciale să atragă privirea executantului (manete, leviere, butoane etc.), pentru a reduce timpul de căutare a obiectului. Cînd suprafața piesei este mică, se recomandă să se creeze un contrast de culoare mai puternic, pentru ca aceasta să devină mai vizibilă ; cel mai puternic contrast de culoare se obține între galben și negru. Nu este recomandabil ca numărul de contraste să fie prea mare (mai mult de 5), pentru că distrage atenția.

Ținînd seama de condițiile de lucru, cei ce organizează munca tîmplarului vor folosi culorile într-un anumit mod prescris ergonomic pentru a obține efectele pozitive ale acestora asupra calității muncii.

Zgomotul și muzica. În anumite condiții și limite, sunetul formează una din căile de informație a creierului, ceea ce permite omului să îndeplinească rațional și eficient munca sa. Trecînd peste aceste limite, sunetele devenite zgomot sînt adeseori cauza oboselii, nervozității, scăderii eficienței muncii.

De aceea, în fabricile de produse finite se impune luarea unor măsuri prin care să se prevină sau să se reducă zgomotele dăunătoare, propagarea lor, reducerea intensității percepției senzoriale a zgomotelor și înlăturarea efectelor psihologice ale lucrului în mediu zgomotos.

Astfel, se recomandă : folosirea căștilor acustice și a antifoanelor (după caz), folosirea mănușilor, a palmarelor pentru prinderea comen-

zilor utilajelor vibrante, zgomotoase ; pauze la intervale scurte de timp, săli liniştite de recreere în timpul pauzelor ; schimbarea periodică a locului de muncă.

Muzica funcţională în timpul producţiei are efecte favorabile asupra capacităţii de muncă, producînd o deconectare psihică, ce creează senzaţia de destindere, înlătură efectele oboselii şi asigură o stabilizare a atenţiei la locul de muncă ; de asemenea, la locurile de muncă unde se desfăşoară activităţi ritmice, asigură menţinerea ritmului de lucru (prin reglarea respiraţiei, pulsaţiilor şi tensiunii cardiace).

Condiţii igienico-sociale. Pentru ca executanţii să-şi desfăşoare activitatea la nivelul cerinţelor, atingînd indici înalţi de productivitate, este necesar să se creeze condiţii igienico-sociale corespunzătoare. Acestea constau în organizarea raţională a regimului de muncă şi odihnă, organizarea spaţiului de odihnă, asigurarea cu cantitatea de apă necesară, organizarea vestiarelor etc.

În ceea ce priveşte timpul de odihnă (pauzele), acesta apare ca indispensabil pentru refacerea capacităţii de muncă.

Studiile de specialitate arată că eficienţa pauzelor depinde în mare măsură de modul cum sînt plasate în timpul de lucru şi de felul cum sînt folosite, decît de durata lor.

De regulă, pauzele trebuie să intervină atunci cînd apar fenomenele de oboseală. Timpul pauzei trebuie folosit pentru refacerea capacităţii de muncă şi pentru satisfacerea unor necesităţi fireşti.

Este recomandabil ca în unele activităţi monotone, ce se desfăşoară în poziţia aşezat, să se efectueze exerciţii de gimnastică ; în general, în timpul pauzei trebuie adoptată altă poziţie a corpului decît cea din timpul lucrului.

Condiţii tehnico-organizatorice. Prin amenajarea oricărui loc de muncă trebuie să se asigure executantului o poziţie cît mai comodă în timpul lucrului, ceea ce se realizează, aşa cum s-a arătat anterior, prin dotarea locului de muncă cu scaune funcţionale (ergonomice), cu bancuri de lucru, tejghele tîmplăreşti cu dimensiuni reglabile, cu utilaje şi dispozitive de comandă care trebuie să fie construite în funcţie de dimensiunile executanţilor.

Condiţii de protecţia muncii. Condiţiile de protecţie a muncii trebuie să asigure evitarea oricărui pericol de accident la locul de muncă şi a îmbolnăvirilor profesionale. O deosebită atenţie trebuie acordată normelor de tehnică şi securitate a muncii specifice locurilor de muncă din fabricile de produse finite din lemn.

13.3. Studiul muncii și îmbunătățirea metodelor de muncă

Pentru a obţine o eficienţă a muncii, o eficienţă economico-socială, fără cheltuieli suplimentare sau cu un minimum de cheltuieli, deci în condiţiile existente în ceea ce priveşte dotarea tehnică şi forţa de muncă, este necesar ca procesele de muncă să fie cercetate analitic şi în mod sistematic, printr-un ansamblu de procedee, tehnici prevăzute de studiul muncii. Studiul muncii are două laturi importante:

— *studiul metodelor*, care are drept scop reducerea conţinutului muncii oricărui proces de muncă, prin analiza critică şi sistemică a elementelor care caracterizează modul de organizare a proceselor de muncă, modul de executare a sarcinilor de muncă şi condiţiile în care se desfăşoară acestea. Prin studiul metodelor se urmăreşte stabilirea unor metode de muncă mai raţionale, în concordanţă cu procedeele tehnologice precizate, amplasarea şi organizarea raţională a locurilor de muncă, înzestrarea locurilor de muncă cu mijloacele materiale necesare, stabilirea unor condiţii mai bune de muncă etc.;

— *măsurarea muncii*, avînd drept scop înregistrarea timpului consumat pentru efectuarea unei activităţi în condiţiile unei anumite metode de muncă precizate, precum şi stabilirea timpului necesar realizării activităţii respective în condiţiile metodei îmbunătăţite, rezultată în urma studiului metodelor.

Etapele studiului muncii. Etapele studiului metodelor, ca şi cele ale măsurării muncii — părţi constitutive ale studiului muncii — sînt prezentate în fig. 13.16.

Etapa I. Alegerea obiectivului de studiat. Pentru aceasta se vor avea în vedere trei criterii de alegere:

— *criteriul economic*, prin care se urmăreşte: ponderea tuturor cheltuielilor aspectului analizat (proces, grup de operaţii etc.) în costul total al producţiei, volumul cheltuielilor de muncă vie, de materiale, energie, deplasările importante, frecvenţa lucrării în procesul de producţie, timpul cît se va mai executa lucrarea etc.;

— *criteriul tehnic*, pe baza căruia se alege obiectivul de studiat în vederea evitării locurilor înguste în producţie, creării condiţiilor normale de exploatare a utilajelor etc.;

— *criteriul social-uman*, care se are în vedere atunci cînd anumite condiţii de muncă au influenţă negativă asupra capacităţii de muncă a executantului.

După ce au fost alese obiectivele, studierea acestora se eşalonează pe etape.

Etapa a II-a. Înregistrarea datelor necesare studiului metodelor. Scopul acestei etape este acela de a obţine o descriere completă, exactă, concisă, asupra unui obiectiv reţinut în etapa I.

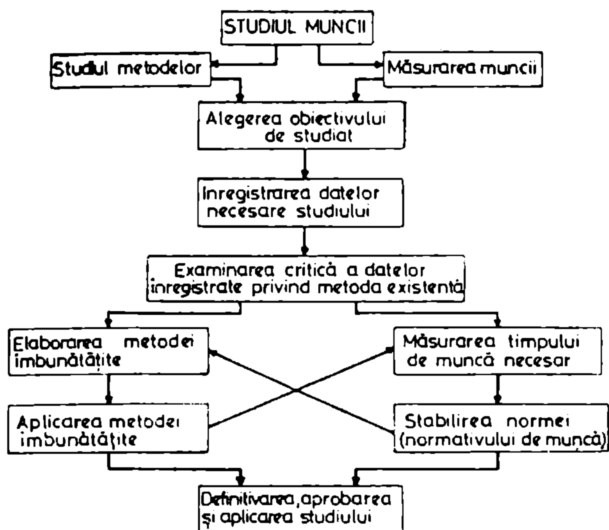


Fig. 13.16. Laturile şi etapele studiului muncii.

Informaţiile obţinute în această etapă constituie baza pentru analiza critică a metodei respective. De aceea, înregistrarea trebuie să se facă în scris, fără să se omită vreun stadiu sau situaţie întîlnită la locul unde se desfăşoară metoda, folosind procedee specifice de punere în evidenţă şi de analiză a metodelor.

Procedeele (tehnicile) specifice de înregistrare a metodelor de muncă se deosebesc între ele în funcţie de caracterul obiectivului urmărit şi necesitatea de detaliere a studiului.

Cele mai importante procedee de înregistrare a datelor în vederea analizei metodelor sînt : graficul desfăşurării generale sau detaliate a procesului de producţie, graficul (schema) de circulaţie, schiţa de amplasare a utilajelor, a locurilor de muncă etc.

Etapa a III-a. Examinarea critică a datelor înregistrate. Este posibilă deoarece prin tehnicile de înregistrare folosite în etapa anterioară, datele sînt prezentate într-o formă convenabilă pentru a fi analizate. În etapa *examinarea critică*, al cărei obiectiv este punerea în evidenţă a deficienţelor metodei existente în vederea eliminării acestora, se poate examina critic şi sistematic fiecare element din metoda existentă în vederea obţinerii unor idei noi, soluţii noi care să ducă la îmbunătăţirea şi raţionalizarea metodei respective. Un instrument ideal de analiză care să stimuleze gîndirea creatoare, imaginaţia constructivă, îl constituie *metoda interogativă*. Prin aplicarea metodei interogative se evită plafonarea de idei

preconcepute asupra posibilităţilor de îmbunătăţire, se evită polarizarea doar asupra cîtorva aspecte de raţionalizare a muncii.

Metoda interogativă este un model logic, sistematic şi organizat prin care se examinează critic fiecare element (stadiul, situaţie) al unei activităţi, punîndu-se cinci întrebări fundamentale în legătură cu elementul respectiv :

Ce ! — Ce se face ? (se examinează) — Obiectul acţiunii.
Cine ? — Cine efectuează (examinează) — Executantul.
Cînd ? — Cînd se efectuează (se examinează) — Momentul.
Unde ? — Unde se efectuează (se examinează) — Locul.
Cum ? — Cum se efectuează (se examinează) — Modul.

Respectarea întocmai a regulilor privind aplicarea metodei interogative înlătură pericolul de a privi faptele în mod izolat sau de a omite realizarea interdependenţei lor.

Răspunsurile date la întrebări trebuie să se materializeze în diferite posibilităţi de îmbunătăţire a metodei existente. Aceste posibilităţi sînt notate în scris pentru a fi reţinute în vederea elaborării unei noi metode de muncă simplificate.

Etapa a IV-a. Elaborarea metodei îmbunătăţite. Este etapa în care se realizează o sinteză, prin asocierea ideilor de îmbunătăţire compatibile notate anterior, într-una sau mai multe soluţii, procedînd succesiv, la început prin eliminarea elementelor necunoscute ca fiind inutile în lucrare, apoi combinînd, inversînd, sau simplificînd elementele rămase.

Sînt eliminate acele elemente ale lucrării care cu prilejul examinării, s-au dovedit a fi inutile, răspunzînd negativ la întrebarea Ce ?. Se combină, se inversează elementele rămase, dacă punînd întrebările : Cine ? Unde ? s-a determinat apariţia unor idei de îmbunătăţire ce au fost reţinute.

Inversarea sau combinarea se realizează în timp, în spaţiu, sau între persoane. Dacă s-au găsit răspunsuri atît la una din întrebările : Cine ? Cînd ? Unde ? (sau la toate), cît şi la întrebarea Cum ? atunci se pune problema unei modificări.

Răspunsurile găsite la întrebarea Cum ? creează posibilitatea simplificării modului de execuţie al elementului respectiv.

Folosind, deci, tehnica eliminării, combinării, inversării, modificării, simplificării se stabileşte una, sau mai multe soluţii posibile de îmbunătăţire a metodei existente. Se compară diversele soluţii şi se alege în vederea aplicării cea care se estimează a fi cea mai bună. Se alege soluţia care se poate aplica imediat, în condiţiile existente, cu cheltuieli minime de investiţii sau fără cheltuieli, soluţia optimă din punct de vedere economic-tehnic, social-uman.

Noua metodă îmbunătăţită fiind astfel precizată este pusă în evidenţă prin tehnicile de înregistrare adecvate, măsurînd cantitatea de muncă şi evaluîndu-se avantajele, eficienţa pe care o prezintă faţă de vechea metodă de muncă.

Etapa a V-a. Aplicarea metodei îmbunătățite. În această etapă se asigură condițiile economice în vederea aplicării, adică se procură fondurile necesare ; de asemenea, se organizează condițiile tehnico-materiale și umane necesare aplicării, după care urmează punerea în aplicare propriu-zisă și supravegherea aplicării în noile condiții de muncă.

Etapa a VI-a. Definitivarea metodei îmbunătățite, aprobarea și explicarea acesteia. Pe baza rezultatelor obținute prin aplicarea în practică, în cazul cînd apar ca necesare anumite corecturi, se definitivează metoda de muncă îmbunătățită, se revăd calculele de eficiență și se supune aprobării conducerii în vederea aplicării generalizate.

În raționalizarea metodelor de muncă este necesară desfășurarea înlănțuită a tuturor laturilor fiecărei etape.

13.4. Normele de muncă

Prin *norma de muncă* (N_M) se înțelege cantitatea de muncă necesară unui executant — care are calificarea corespunzătoare și lucrează cu intensitate normală — pentru efectuarea unor operații, lucrări sau servicii, în anumite condiții tehnice și organizatorice precizate.

Normativul de muncă este mărimea care, în funcție de factorii de influență, exprimă necesarul de muncă pentru efectuarea dferitelor elemente ale procesului de muncă sau care stau la baza calculului acestui necesar.

Normele de muncă constituie un instrument concret utilizat de statul nostru în aplicarea legii repartiției după munca depusă, este un mijloc prin care se influențează timpul de muncă socialmente necesar în vederea reducerii necontenite a acestuia, creșterii productivității muncii sociale, deoarece tehnicile de analiză și măsurare a timpului consumat de executant pentru realizarea proceselor de producție permit evidențierea cauzelor care determină consumuri neraționale sau inutile de timp, a căror înlăturare duce la creșterea concretă a productivității muncii.

Normele de muncă au un rol deosebit în organizarea rațională a producției și a muncii. Pe baza normelor de muncă se pot stabili o serie de indicatori de plan (volumul producției fizice, necesarul de forță de muncă, gradul de încărcare a capacității de producție etc.

Normele de muncă sînt un instrument de cointeresare materială a oamenilor muncii.

Normele de muncă reprezintă etalonul cu care se poate măsura munca efectiv depusă ; norma de muncă exprimă cerinţele societăţii faţă de participanţii la producţie, iar nivelul de realizare a normelor reflectă contribuţia efectivă a acestora la realizarea producţiei, a sarcinilor ce le revin, contribuţia la creşterea productivităţii muncii, factor al progresului economic şi social. De aceea, normele de muncă se stabilesc potrivit legislaţiei în vigoare, pentru toate categoriile de personal (muncitori, personal tehnic productiv, operativ, economic, de alte specialităţi şi administrativ).

13.4.1. Clasificarea normelor şi normativelor de muncă

Formele de exprimare şi clasificare a normelor şi normativelor de muncă depind de specificul activităţii desfăşurate.

Indiferent de clasificare şi exprimare, în toate cazurile norma de muncă trebuie să conţină descrierea conţinutului muncii, organizarea locului de muncă şi cantitatea de muncă necesară pentru realizarea sarcinii respective.

În fig. 13.17 se prezintă, schematic, clasificarea normelor şi normativelor de muncă.

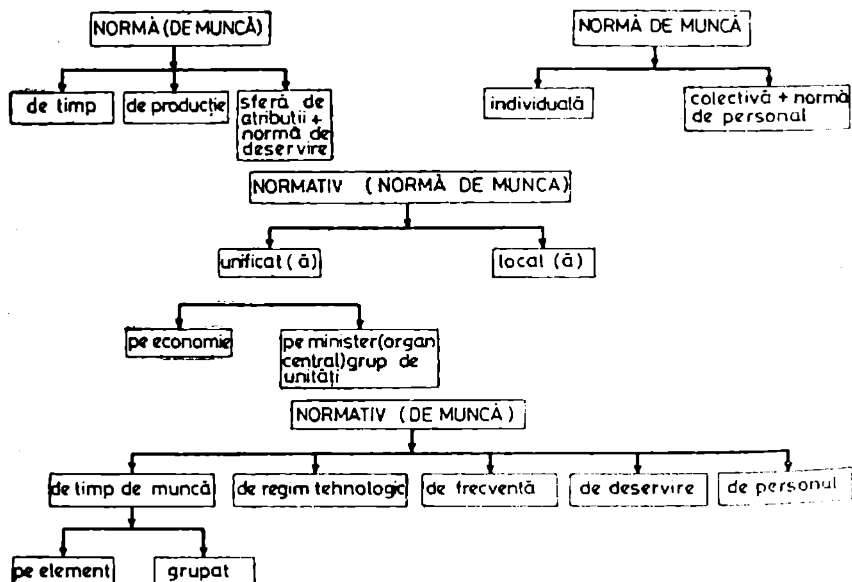


Fig. 13.17. Clasificarea normelor şi normativelor de muncă.

După *forma de exprimare* normele de muncă pot fi : norme de timp, norme de producţie, sfere de atribuţii, norme de deservire şi respectiv, după *numărul de persoane care execută norma*, poate fi individuală, colectivă, de personal.

Norma de timp (N_T) se exprimă în unităţi de timp-om (zi-om, h-om, min-om, s-om) pe unităţi naturale (buc, m², t, m³ etc.) şi reprezintă timpul stabilit unui executant, — care are calificarea corespunzătoare şi lucrează cu intensitate normală — pentru efectuarea unei unităţi de lucrare (produs), în condiţii tehnice şi organizatorice precizate.

Norma de producţie (N_P), exprimată în unităţi naturale (buc, m², m³ ,t etc.) pe unităţi de timp-om (zi-om, schimb-om, h-om, min-om, s-om), reprezintă cantitatea de produse sau de lucrări stabilită a se efectua într-o unitate de timp, de către un executant — care are calificare şi lucrează cu intensitate normală — în condiţii tehnice şi organizatorice precizate. Între norma de timp şi cea de producţie există un raport invers proporţional: $N_T = \frac{1}{N_P}$; $N_P = \frac{1}{N_T}$. În cazul în care norma de muncă este necesar să fie exprimată sub forma normei de producţie pe schimb, aceasta se determină pe baza relaţiei $N_P = \frac{T_M}{N_T}$, în care T_M este durata schimbului de muncă exprimată în aceleaşi unităţi de timp N_T.

Sfera de atribuţii (S_A) reprezintă ansamblul de atribuţii şi sarcini de muncă, stabilite unui executant — care are calificare corespunzătoare şi lucrează cu intensitate normală — pentru a le îndeplini în cadrul procesului de producţie la care participă sau a activităţii pe care o desfăşoară în condiţii tehnice şi organizatorice precizate.

Norma de servire (N_D), sinonim cu zona de deservire, se exprimă prin m², număr de utilaje etc. şi reprezintă locul de muncă, delimitat prin suprafaţa sau înzestrarea sa, în care executantul îşi exercită atribuţiile sau sarcinile de muncă.

Norma de personal (N_L), sinonim cu formaţie normată de personal, reprezintă numărul de lucrători, meseria (funcţia) lor şi nivelul de calificare necesare pentru realizarea — de către un executant colectiv — a unui ansamblu de sarcini normate de muncă, în condiţii tehnice şi organizatorice precizate.

Normativul de personal (N_I) este elementul de calcul folosit la stabilirea normei de personal, în funcţie de factorii de influenţă, în condiţii tehnice şi organizatorice precizate.

După *sfera de aplicare* normele şi normativele de muncă se clasifică în :

— *unificate*, pe economie, minister (organ central), grup de unităţi ce se stabilesc pentru aceleaşi elemente ale procesului de producţie şi pentru condiţii de muncă identice din mai multe unităţi şi care sînt

obligatorii pentru toate unităţile în care există sau se pot crea condiţiile prevăzute în normele respective ;

— *locale*, care se stabilesc pentru condiţiile tehnico-organizatorice specifice unei singure unităţi în care se elaborează norma sau normativul.

După *complexitate*, normele şi normativele de muncă se clasifică în :

— *norme sau normative pe elemente*, care se referă la efectuarea unei singure operaţii sau lucrări ;

— *norme sau normative grupate* (N_g), care rezultă din însumarea normelor pe elemente (după normative pe elemente), pentru efectuarea unui grup de operaţii sau lucrări. De regulă, acestea sînt norme sau normative grupate de timp şi în acest caz arată timpul necesar pentru efectuarea unei grupe de operaţii, lucrări sau de atribuţii, identice sau diferite, în condiţii tehnice şi organizatorice precizate.

Normativele se mai pot referi la regimul tehnologic şi la frecvenţa acţiunii.

Normativul de regim tehnologic (N_r) este mărimea stabilită pentru precizarea condiţiilor de folosire raţională a utilajelor, a materiilor prime sau a materialelor utilizate în desfăşurarea procesului de producţie.

Normativul de frecvenţă (N_f) exprimă numărul de repetări a unei acţiuni pe unitatea de măsură a lucrării (produsului), determinat de anumiţi factori de influenţă.

13.4.2. Structura timpului de muncă şi a timpului de folosire a utilajului

Pentru a evidenţia şi înlătura cauzele care determină consumuri neraţionale de timp, pentru a elabora norme corecte, este necesar să se cunoască atît structura timpului de muncă, cît şi cea privind timpul de folosire a utilajului.

Aceste structuri sînt reprezentate în fig. 13.18 şi 13.19.

Prin *timp de muncă* (T_M), exprimat în h-om, min-om, s-om, se înţelege durata reglementată a zilei de muncă. În acest timp este cuprins şi timpul productiv şi timpul neproductiv.

Timpul productiv (T_P) este timpul în cursul căruia executantul efectuează lucrările necesare pentru realizarea unei sarcini de muncă Din acest timp fac parte :

Timpul de pregătire şi încheiere (T_{pi}) care este timpul în cursul căruia executantul, înainte de începerea unei lucrări, creează la locul de muncă condiţiile necesare efectuării acesteia şi, după terminarea ei, aduce locul de muncă în starea iniţială.

Timpul operativ (T_{op}) este timpul în cursul căruia executantul efectuează sau supraveghează lucrările necesare pentru modificarea canti-

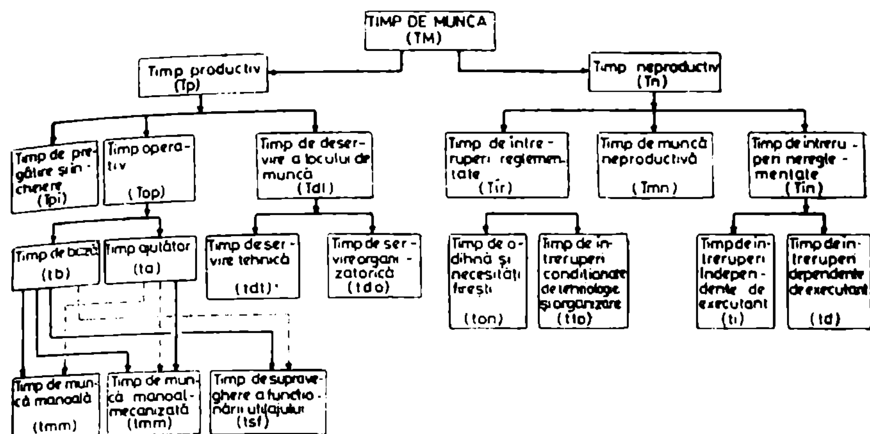


Fig. 13.18. Structura timpului de muncă.

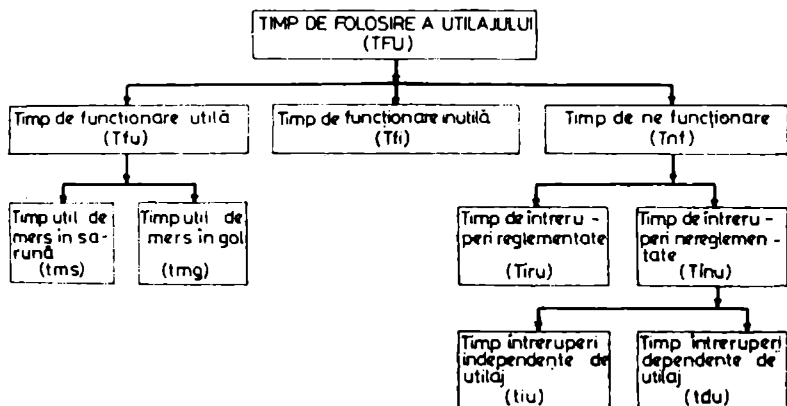


Fig. 13.19. Structura timpului de folosire a utilajului.

tativă şi calitativă a obiectului muncii, efectuînd totodată şi acţiuni ajutătoare pentru ca modificarea să poată avea loc.

În funcţie de natura procesului de muncă (procese manuale, manual-mecanice mecanice sau automatizate) se pot determina fie global, fie prin însumarea celor două componente stabilite separat : timpul de bază (t_b) şi timpul ajutător (t_a). $T_{op} = t_b + t_a$.

Timpul de bază (t_b) este timpul în cursul căruia executantul efectuează sau supraveghează lucrările necesare pentru modificarea cantitativă şi calitativă a obiectului muncii, respectiv a dimensiunilor, a formei, a compoziţiei, proprietăţilor, stării sau a dispunerii în spaţiu a diferitelor părţi ale sale.

Timpul ajutător (t_a) este timpul în cursul căruia nu se produce nici o modificare cantitativă sau calitativă a obiectului muncii, însă executantul trebuie să efectueze mînuirile (mişcările) necesare sau să supravegheze utilajul, pentru ca modificarea să poată avea loc ; de exemplu : prinderea (desprinderea piesei de lemn din dispozitivele de fixare), schimbarea regimului tehnologic pentru executarea unei noi faze etc.

Timpul de deservire a locului de muncă (T_{dl}) este timpul în cursul căruia executantul asigură, pe întreaga perioadă a schimbului de muncă, atît menţinerea în stare normală de funcţionare a utilajelor şi de utilizare a sculelor, cît şi organizarea, aprovizionarea, ordinea şi curăţenia locului de muncă, conform sarcinilor de muncă ce-i sînt stabilite.

Acest timp este alcătuit din timpul de deservire tehnică (t_{dt}) şi cel de deservire organizatorică (t_{do}). $T_{dl} = t_{dt} + t_{do}$.

Timpul de deservire tehnică (t_{dt}) este timpul în cursul căruia executantul asigură, pe întreaga perioadă a schimbului de muncă, menţinerea în stare normală de funcţionare a utilajelor şi de utilizare a sculelor, cu care efectuează sarcinile de muncă ce-i sînt stabilite.

Timp de deservire organizatorică (t_{do}) este timpul în care executantul asigură, pe întreaga perioadă a schimbului de muncă, organizarea, aprovizionarea şi îngrijirea locului de muncă, conform sarcinilor de muncă ce-i sînt stabilite.

Timpul neproductiv (T_N) este timpul în cursul căruia au loc întreruperi în munca executantului — ori care ar fi natura lor — sau în care acesta efectuează acţiuni ce nu sînt necesare pentru realizarea sarcinii sale de muncă.

Există mai multe categorii de întreruperi :

Timpul de întreruperi reglementate (T_{ir}) este timpul în care procesul de muncă este întrerupt pentru odihna şi necesităţile fiziologice ale executantului (t_{on}) şi pentru a avea loc întreruperile condiţionate de tehnologie şi de organizarea muncii (t_{to}). $T_{ir} = t_{on} + t_{to}$.

Timpul de odihnă şi necesităţi fireşti (t_{on}) este timpul, din durata reglementată a zilei de muncă, în cursul căruia procesul de muncă este întrerupt în scopul menţinerii capacităţii de muncă şi al satisfacerii necesităţilor fiziologice şi de igienă personală a executantului.

Timpul de întreruperi condiţionate de tehnologie şi de organizarea muncii (t_{to}) este timpul de întrerupere a procesului de muncă ce rezultă inevitabil din prescripţiile tehnice de folosire a utilajului, din tehnologie şi din activitatea executanţilor la locul de muncă respectiv.

Timpul de muncă neproductivă (T_{mn}) este timpul în cursul căruia executantul efectuează acţiuni ce nu sînt utile desfăşurării normale a procesului de producţie ; de exemplu, căutarea SDV-urilor necesare, ce sînt puse de-a valma prin sertare, a materialelor, căutarea controlorului în vederea efectuării controlului etc.

Timp de întreruperi nereglementate (T_{in}) este timpul neproductiv în care procesul de muncă este întrerupt din cauze nereglementate, care pot fi dependente sau independente de executant.

Timpul de întreruperi nereglementate independente de executant (t_i) este timpul în care au loc întreruperi nereglementate, provenite din timpul din cauze organizatorice, tehnice sau naturale, şi care nu depind de executant.

Timpul de întreruperi nereglementate dependente de executant (t_d) este timpul de întreruperi nereglementate în muncă, determinate de încălcarea disciplinei în muncă de către executant.

13.4.3. Norma de timp

Din analiza timpului de folosire a utilajului şi a timpului de muncă al executantului, se constată că o serie de elemente sînt inutile pentru desfăşurarea unui proces de producţie (timp de funcţionare inutilă, de întreruperi nereglementate de muncă, de muncă neproductivă) şi, deci, aceste elemente trebuie să fie diminuate sau chiar înlăturate, în vederea creşterii productivităţii muncii ; analiza mai pune în evidenţă faptul că celelalte elemente sînt absolut indispensabile pentru desfăşurarea normală a procesului de producţie.

Norma de timp pe unitate de produs este o însumare a acestor timpi (cei productivi) : $N_T = T_{pi} + T_{op} + T_{di} + T_{ir}$ sau, defalcînd pe toate elementele componente de timp : $N_T = T_{pi} + t_b + t_a + t_{di} + t_{do} + t_{on} + t_{io}$. Pentru calculul rapid, apelîndu-se la normativele de timp, norma de timp se mai poate calcula cu relaţia : $N_T = T_{pi} + T_{op} + T_{ad}$, în care T_{ad} este *timpul de adaos*, respectiv partea din timpul normat ce se adaugă la timpul operativ, în vederea determinării normei de timp pe o unitate de produs.

În cazul în care se prelucrează un număr de n bucăţi în lotul de piese (repere), timpul de pregătire şi încheiere T_{pi} din structura normei de timp pe unitate de produs devine T_{pi}/n ; celelalte elemente structurale ale normei reprezintă timpii de muncă necesari pe unitate de produs.

Timpul normat este, deci, totalitatea timpului productiv şi a timpului de întreruperi reglementate ce formează conţinutul normei de muncă pe unitate de produs. Timpul de muncă neproductivă şi cel de întreruperi nereglementate nu se cuprind în norma de muncă, aceşti timpi constituind timpul nenormat pentru care urmează a se lua măsuri în vederea eliminării lui. În fig. 13.20 se prezintă structura normei de timp.

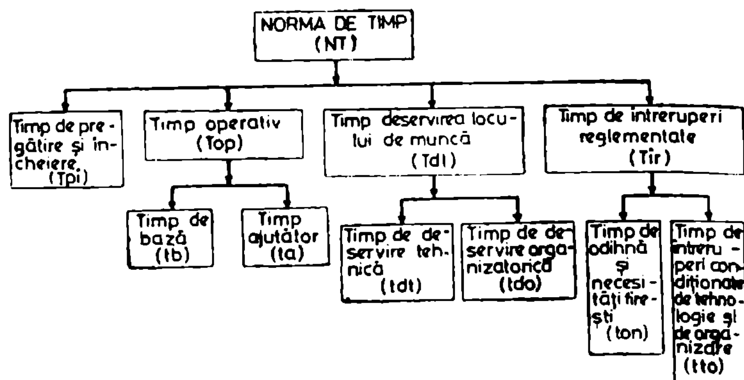


Fig. 13.20. Structura normei de timp.

1.3.4.4. Aplicarea, urmărirea şi reexaminarea normelor

Aplicarea normelor de muncă. După ce au fost elaborate, normele sînt verificate în producţie, aprobate şi apoi aplicate întocmai pe fiecare loc de muncă, după ce în prealabil au fost create condiţiile pentru aplicarea lor, adică :

— asigurarea condiţiilor tehnico-organizatorice care au stat la baza elaborării normelor ;

— aducerea la cunoştinţa executanţilor a normelor respective ;

— însuşirea de către maiştri şi executanţi a proceselor tehnologice şi a metodelor de muncă avute în vedere la elaborarea normelor ;

— asigurarea desfăşurării întocmai a proceselor tehnologice şi de muncă prescrise.

Urmărirea şi analizarea modului de îndeplinire a normelor de muncă este necesară pentru a descoperi la timp şi a elimina cauzele care eventual duc la depăşirea prea mare sau la nerealizarea acestora.

Activitatea de urmărire şi analizare a îndeplinirii normelor se realizează cu ajutorul *indicelui de îndeplinire a normelor de muncă* şi a *dispersiei îndeplinirii normelor de muncă.*

Indicele de îndeplinire a normelor (I_n) este raportul între timpul normat unui executant pentru efectuarea sarcinilor de muncă şi timpul efectiv lucrat de acesta, respectiv raportul între cantitatea de producţie obţinută de executant într-un anumit timp şi cantitatea de producţie stabilită ca normă pentru timpul respectiv.

Indicele de îndeplinire a normelor poate fi calculat pe baza normei de timp şi a normei de producţie, pe întreprindere, pe secţie, atelier, brigadă, loc de muncă. Formula de calcul este următoarea :

$$I_n = \frac{N_t}{T_{ef}} \cdot 100\ [\%] \text{ sau } I_n = \frac{Q_r}{N_p} \cdot 100\ [\%]$$

în care : I_n este indicele de îndeplinire a normelor de muncă (de timp sau de producţie), % ;

N_t — totalul orelor-normă pentru producţia sau lucrările realizate, la care se calculează indicele de îndeplinire a normelor de muncă, ore-om ;

T_{ef} — timpul efectiv lucrat pentru realizarea producţiei sau efectuarea lucrărilor la care se calculează indicele de îndeplinire a normelor de muncă, ore-om ;

Q_r — cantitatea sau volumul de producţie realizat de executant în unităţi fizice (buc, m^2, m^3, t etc.) ;

N_p — norma de producţie calculată în buc, m^2, m^3, t etc.

Îndeplinirea individuală a normelor de muncă reflectă nivelul productivităţii muncii realizat de fiecare executant în parte, în raport cu normele de muncă.

Reexaminarea normelor de muncă locale şi îmbunătăţirea normelor unificate se face cu scopul de a asigura caracterul progresiv al normelor.

Reexaminarea normelor de muncă locale se realizează în trei situaţii :

— atunci cînd se introduc utilaje noi, tehnologii noi sau metode de muncă noi, se iau măsuri organizatorice prin care cantitatea de muncă prevăzută pentru execuţia operaţiei sau lucrării respective se modifică ;

— cînd cel puţin la un an de la aplicarea normelor se constată că s-au creat condiţii diferite de cele anterioare, în urma luării unor măsuri tehnico-organizatorice al căror efect se acumulează treptat în timp sau ca urmare a însuşirii unor deprinderi de muncă, datorită executării într-o perioadă mai lungă de timp a aceloraşi operaţii sau lucrări ;

— atunci cînd se constată că la stabilirea normelor s-au strecurat erori.

13.5. Retribuirea muncii

Retribuţia pentru muncă reprezintă o parte a venitului naţional destinat consumului individual repartizată direct oamenilor muncii, în raport cu cantitatea, calitatea şi importanţa social-economică a muncii prestate.

Retribuirea pentru muncă este o categorie economică socialistă ce exprimă relaţii de producţie noi, în care oamenii muncii au calitatea de producători ai mijloacelor de producţie, de producători şi beneficiari ai bunurilor materiale şi spirituale.

Potrivit noilor perfecţionări ale sistemului de retribuire a muncii şi de repartiţie a veniturilor oamenilor muncii, ***principiile de retribuire*** sînt :

— retribuirea personalului muncitor se face în raport cu munca prestată şi rezultatele obţinute ;

— în cazul depăşirii producţiei planificate, veniturile cresc în mod corespunzător şi nu sînt plafonate ;

— în cazul neîndeplinirii sarcinilor planificate, retribuţia se diminuează în mod corespunzător, fără a se asigura venit garantat ;

— toate categoriile de personal îşi desfăşoară activitatea pe bază de norme şi normative de muncă fundamentate ştiinţific, stabilite în funcţie de parametrii tehnici de funcţionare a maşinilor şi utilajelor, de cantitatea de muncă necesară, în condiţii de organizare superioară a producţiei şi a muncii ;

— principiul cointeresării materiale, care asigură împletirea armonioasă a intereselor personale ale fiecărui om al muncii cu interesele generale ale societăţii ;

— principiul repartizării echitabile a veniturilor provenite din muncă, pe baza principiilor eticii şi echităţii socialiste ;

— principiul retribuirii diferenţiate pe ramuri, care se concretizează, în principal, în : retribuţia diferenţiată în funcţie de calificarea muncii, de răspunderea şi gradul de solicitare a muncii prestate, de condiţiile de muncă etc.

13.5.1. Sistemul socialist de retribuire

Structura sistemului de retribuire este următoarea :

I. Sistemul tarifar de retribuire ;
II. Sistemul de premii ;
III. Sistemul de sporuri ;
IV. Formele de retribuire.

I. **Sistemul tarifar** cuprinde la rîndul său :

— retribuţia tarifară ;
— categoria de încadrare ;
— indicatorul tarifar de calificare.

Retribuţia tarifară reprezintă retribuţia stabilită pe baza reţelelor tarifare sau a listelor de funcţii, pentru muncitori şi personalul operativ şi a nomenclatoarelor de funcţii pentru personalul TESA.

Categoria de încadrare exprimă nivelul de calificare şi experienţa cerută muncitorilor pentru a realiza în mod corespunzător lucrări pe

diferite grade de complexitate, aşa cum sînt prevăzute în indicatoarele tarifare de retribuire.

În cadrul celor 7 sau 8 categorii de încadrare există un nivel bază şi două trepte (I şi II) care exprimă calităţile personale (conştiinciozitate, îndemînare, productivitate, aportul efectiv adus în producţie etc.), calităţi care se reflectă în rezultatele obţinute în muncă.

Indicatorul tarifar de calificare este acel element al sistemului tarifar de retribuire a muncii prin care sînt precizate cunoştinţele care trebuie să le aibă muncitorul, nivelul de calificare şi experienţa necesară pentru executarea în bune condiţii a lucrărilor de diferite grade de complexitate.

II. **Sistemul de premii** reprezintă stimulentele materiale care se acordă peste retribuţia tarifară, anual, sub forma *gratificaţiilor* (a participării oamenilor la beneficii), pentru ansamblul rezultatelor obţinute în realizarea principalilor indicatori (în special a beneficiului) şi *premii* în cursul anului pentru : realizări deosebite în activitatea desfăşurată (a depăşirii producţiei fizice) ; pentru realizarea unor produse de calitate superioară ; pentru economii de materii prime şi materiale ; pentru export peste plan şi reducerea importului ; pentru raţionalizări şi realizarea de produse noi cu parametri tehnici şi funcţionali superiori, competitive pe plan internaţional ca şi pentru iniţierea şi aplicarea măsurilor ce determină creşterea productivităţii muncii, reducerea cheltuielilor de producţie, sporirea veniturilor şi a eficienţei economice.

III. **Sistemul de sporuri** reprezintă factorul care asigură cointeresarea materială în acele activităţi ce se găsesc numai în anumite locuri de muncă, ori prin intermediul căruia se realizează anumite obiective, cum sînt : reducerea fluctuaţiei personalului şi permanentizarea acestuia, atragerea forţei de muncă în locuri cu condiţii deosebite, grele, nocive etc.

În legislaţia noastră sînt cunoscute următoarele sporuri la retribuire : pentru vechime neîntreruptă în aceeaşi unitate (între 3—15%, în raport cu vechimea neîntreruptă de la 3 ani în sus, peste 20 de ani fiind 15%), pentru munca prestată suplimentar peste programul de lucru, pentru munca de noapte, pentru conducerea unor formaţii de lucru sau pentru lucru în condiţii deosebite (cu noxe, la înălţime etc.).

IV. **Formele de retribuire a muncii** reprezintă modalităţile de remunenare care asigură o cît mai strînsă dependenţă între realizările din producţie şi mărimea retribuţiei obţinute.

În conformitate cu Legea 1 din 1986, privind retribuirea în acord global şi acord direct a personalului în toate unităţile economice şi pentru toate categoriile de personal s-au generalizat formele de retribuire în acord global şi în calculul acestuia în acord direct, forme prin care se asigură legarea şi mai strînsă a veniturilor individuale de îndeplinirea sarcinilor de plan, de realizarea producţiei fizice şi a celei destinate exportului, de creşterea ponderii produselor de calitate superioară şi

reducerea consumurilor normate de materii prime, materiale, combustibil şi energie, de sporire a productivităţii muncii şi a eficienţei economice.

Retribuirea în acord global se aplică la nivel de întreprindere, fabrică, uzină, secţie, atelier, formaţie de lucru condusă de maistru, echipă sau brigadă, în următoarele condiţii :

— sarcina cantitativă ce se concretizează în acord global este producţia fizică planificată pe sortimente, produse, subansambluri, piese, repere sau lucrări exprimate în unităţi fizice (bucăţi, tone, kilograme, metri pătraţi, metri cubi), specific activităţii sau locului de muncă ;

— suma destinată retribuirii personalului muncitor ce se prevede în contractul de acord global se determină pe baza tarifelor unitare (lei/unitate de produs sau lucrare), stabilite în raport de manopera calculată prin norme şi normative de muncă ;

— sarcina cantitativă şi suma destinată retribuirii prevăzute în contractul de acord global încheiat de întreprindere se defalcă pînă la formaţia de lucru sau echipa de muncitori ;

— în contractul de acord global, pe lîngă realizarea producţiei fizice se precizează criteriile şi condiţiile de execuţie, indicatori sau sarcini, cum sînt pentru muncitori : pe lîngă realizarea producţiei fizice, indicele de valorificare a materiilor prime şi materiale sau încadrarea în consumurile specifice normate de materii prime şi materiale, combustibil şi energie, calitatea producţiei, realizarea indicilor planificaţi de utilizare a maşinilor şi utilajelor ;

— suma retribuţiilor cuvenite personalului retribuit în acord global se stabileşte în raport direct cu cantitatea de produse fizice realizate, fără a fi limitată, atît în cazul depăşirii, cît şi în cazul nerealizării sarcinilor de plan.

Retribuţia în acord direct este suma cuvenită (R_{ad}) cînd :

— retribuţia tarifară unitară (r_{tu}) rămîne constantă indiferent de numărul de produse sau lucrări realizate ;

$$r_{tu1} = r_{tu2} = r_{tuk} = R_{tuM} \; ;$$

— numărul de produse sau lucrări realizate în perioada de timp T variază.

Rezultă că R_{ad} este direct proporţională cu numărul (cantitatea) produselor sau lucrărilor executate în perioada de timp T (zi, lună etc.).

13.5.2. Retribuţia tarifară a muncitorilor

Încadrarea şi retribuirea personalului are la bază prevederile Legii nr. 12/1971 privind încadrarea şi promovarea în muncă a personalului în unităţile socialiste, programul-directivă de creştere a nivelului de trai în actualul cincinal, Legea 1 din 1986 privind retribuirea în acord

global şi acord direct a personalului muncitor, alte acte normative, precum şi criteriile şi normele prevăzute în indicatoarele tarifare de calificare stabilite pe meserii.

Retribuţia tarifară a muncitorilor se stabileşte distinct pe ramuri, subramuri, activităţi. În acest cadru, retribuţia tarifară se diferenţiază pe :

— *reţele şi niveluri de retribuire,* în funcţie de : natura activităţii; complexitatea proceselor tehnologice; modul de dotare tehnică ; importanţa ramurii pentru dezvoltarea economico-socială a ţării ; formele de retribuire aplicate ;

— *categorii de încadrare şi funcţii,* în raport de : nivelul de calificare, gradul de răspundere ; condiţiile de desfăşurare, impuse de executarea lucrărilor.

În cadrul categoriilor de încadrare şi funcţiilor, retribuţia tarifară se diferenţiază pe un nivel de bază şi două trepte de retribuţie.

Pentru tîmplarul universal din fabricile de produse din lemn sînt prevăzute şapte categorii de încadrare curente (1 la 7), iar temporar pentru retribuirea lucrărilor artistice în lemn, de o complexitate deosebită, se poate folosi şi categoria de muncitor specialist.

Trecerea de la nivelul de bază la treapta I sau de la treapta I la treapta a II-a are loc potrivit legislaţiei în vigoare (Legea nr. 12/1971).

14. Protecţia muncii, prevenirea şi stingerea incendiilor în fabricile de produse finite din lemn

14.1. Legislaţia de protecţie a muncii

Legislaţia protecţiei muncii cuprinde totalitatea legilor, a decretelor şi a altor acte normative care stabilesc organizarea şi funcţionarea organelor de stat ce se ocupă cu problemele de protecţia muncii, precum şi sarcinile acestora pentru aplicarea măsurilor de protecţie a muncii, în scopul prevenirii accidentelor de muncă şi îmbolnăvirilor profesionale.

Actul normativ care stă la baza organizării protecţiei muncii în Republica Socialistă România este Legea Nr. 5/1965 care declară în primul său articol: „În Republica Socialistă România protecţia muncii este o problemă de stat". Aceasta înseamnă că îşi asumă sarcina de a se ocupa cu permanentă şi deosebită atenţie atît de organizarea şi îndrumarea protecţiei muncii, cît şi de controlul măsurilor luate pentru realizarea protecţiei muncii.

Legea protecţiei muncii (Legea nr. 5/1965) cuprinde dispoziţii referitoare şi la normele de protecţia muncii.

Normele de protecţia muncii sînt de trei categorii:

— *Norme republicane* de protecţie a muncii, care se stabilesc de către Ministerul Muncii împreună cu Ministerul Sănătăţii. Normele republicane cuprind prevederile şi măsurile de bază pentru protecţia muncii, obligatorii pentru toate ramurile de producţie;

— *Norme departamentale* de protecţie a muncii, care se întocmesc de către ministere şi alte organe centrale, pe baza normelor republicane. Aceste norme cuprind regulile şi măsurile de protecţie a muncii specifice fiecărei ramuri de activitate, obligatorii pentru toate organizaţiile socialiste subordonate;

— *Instrucţiuni* de protecţie a muncii, care se întocmesc de către fiecare organizaţie socialistă în parte. Instrucţiunile cuprind prevede-

rile din normele departamentale, precum şi măsuri suplimentare proprii condiţiilor de lucru din organizaţia socialistă respectivă.

Unul din principiile importante din Legea protecţiei muncii este cel care arată că *protecţia muncii face parte integrantă din procesul de producţie.* Aplicarea acestui principiu se reflectă în obligaţiile organizaţiilor socialiste de a asigura cele mai bune condiţii de igienă şi tehnică a securităţii muncii în cadrul procesului de producţie.

Toţi lucrătorii din unităţile de prelucrare a lemnului care aparţin Ministerului Industrializării Lemnului şi Materialelor de Construcţii au obligaţia : de a cunoaşte legislaţia de protecţia muncii spre a contribui la îmbunătăţirea continuă a condiţiilor de muncă şi de viaţă ; să intensifice munca de educaţie în vederea respectării disciplinei socialiste a muncii, cunoaşterii şi respectării stricte a normelor de protecţia muncii ; să creeze o puternică opinie de masă împotriva celor care se fac vinovaţi de nerespectarea normelor de protecţie a muncii, de producerea accidentelor de muncă şi îmbolnăvirilor profesionale.

14.2. Factorii vătămători profesionali şi combaterea lor

Factorii datoriţi procesului tehnologic sau mediului în care se desfăşoară munca care exercită o acţiune vătămătoare asupra sănătăţii lucrătorilor şi capacităţii lor de muncă se numesc *noxe* (de la cuvîntul latin *noxa* = vătămare).

Factorii principali din mediul industrial care influenţează condiţiile de muncă în procesul de producţie se clasifică astfel :

— *factori fizici :* factorii de microclimat (temperatura, umiditatea, curenţii de aer) ; presiunea atmosferică, radiaţiile termice, zgomotul, trepidaţiile ;

— *factori chimici :* gazele toxice industriale, praful industrial;

— *factori biologici :* infecţiile.

Factorii vătămători (noxele profesionale) produc diferite afecţiuni organismului omenesc, după natura, intensitatea şi durata acţiunii lor. Aceste vătămări sînt : scăderea capacităţii de muncă, slăbirea rezistenţei generale a organismului şi favorizarea îmbolnăvirilor ; vătămări acute, specifice noxelor (leşinuri, sufocări, şocuri termice, intoxicaţii) şi, în cazul unor acţiuni de lungă durată, bolile profesionale.

Microclimatul industrial. Factorii de microclimat exercită o mare influenţă asupra organismului şi capacităţii de muncă a lucrătorilor.

Temperatura prea ridicată sau prea scăzută nu este favorabilă pentru lucru, producînd reducerea capacităţii de muncă şi îmbolnăviri. Fabricile în care temperatura aerului depăşeşte 25°C se numesc *calde,*

iar cele care au o temperatură sub 12°C se numesc *reci*. Temperatura optimă de lucru este cuprinsă între 12—18°C.

Aerul atmosferic conţine totdeauna o cantitate oarecare de vapori de apă : limitele umidităţii relative a aerului trebuie să fie cuprinse între 40—70%.

În halele industriale trebuie să se evite încălzirile inegale ce duc la formarea curenţilor de aer care sînt dăunători lucrătorilor.

Presiunea atmosferică normală de 1 033 kgf/cm² (760 mm Hg) şi variaţiile mici nu sînt resimţite de organismul omului, dar variaţiile mari pot da naştere la tulburări.

Noxele profesionale. Toţi factorii datoriţi procesului tehnologic sau mediului industrial pot deveni vătămători în anumite condiţii de intensitate şi durată de acţionare, devenind noxe profesionale.

Zgomotul industrial produs de maşinile de prelucrarea lemnului are efecte nocive asupra omului, producînd afecţiuni ale auzului, oboseală, ameţeli, scăderea atenţiei şi a capacităţii de muncă, favorizînd prin aceasta producerea unor accidente de muncă.

Zgomotele sînt periculoase cînd depăşesc nivelele de intensitate de 80—85 dbel, iar peste 110 dbel trec de limitele suportablle.

Trepidaţiile (vibraţiile) se produc în timpul muncii de la uneltele vibratoare. Efectele vătămătoare constau în contracţii şi tremurături musculare, afecţiunile articulaţiilor etc.

Factorii chimici pot fi şi ei dăunători. Toxinele industriale pot pătrunde în organism. Solvenţii, diluanţii, vaporii toxici ce se degajă din adezivi, lacuri, vopsele de la finisarea lemnului se întîmplă să ajungă în organism pe cale respiratorie sau digestivă (odată cu alimentele) şi produc intoxicaţii sau tulburări funcţionale nervoase, scăderea capacităţii de muncă, primele simptome ale bolilor profesionale. La sectoarele de finisare, prese etc. trebuie să se prevadă hote şi instalaţii de ventilaţie a emanaţiilor toxice.

În industria lemnului apare ca noxă şi praful de lemn, care poate provoca afecţiuni ale căilor respiratorii, iritarea ochilor etc. Concentraţia lui trebuie redusă sub 15 mg/m³ aer.

Iluminatul industrial are rolul să asigure o vizibilitate bună a obiectelor în timpul procesului de producţie, să contribuie la reducerea accidentelor de muncă, la menţinerea capacităţii de muncă şi la creşterea productivităţii muncii.

Randamentul muncii şi capacitatea de muncă depind în mare măsură de ambianţa mediului înconjurător, în care lumina şi culoarea au un rol hotărîtor în asigurarea unei bune dispoziţii de lucru.

14.3. Echipamentul individual de protecţie a muncii

Echipamentul de protecţie se acordă în folosinţă gratuită tuturor lucrătorilor organizaţiilor socialiste care lucrează în condiţii ce pot avea urmări dăunătoare asupra sănătăţii, în scopul prevenirii accidentelor de muncă şi îmbolnăvirilor profesionale.

Mijloace de protecţie a capului şi a ochilor. Cele mai utilizate tipuri sînt următoarele:

— casca de protecţie din textolit sau material plastic care se utilizează la locurile de muncă unde există pericol de rănire din cauza corpurilor căzute de la înălţime;

— gluga de azbest protejează capul şi gîtul împotriva radiaţiilor termice puternice;

— ochelarii de protecţie cu apărători laterale protejează ochii împotriva particulelor de lemn;

— ochelarii etanşi protejează ochii contra prafului de lemn şi a gazelor nocive şi iritante;

— ochelarii cu reţele metalice, fără sticlă, pentru lucrările unde se produce proiectarea de aşchii mari;

— vizierele cu suport reglabil de fixare pe cap, folosite împotriva deşeurilor volante de lemn;

— şepci cu vizieră din filtru de sticlă rabatabilă.

Mijloace de protecţie a căilor respiratorii şi a mîinilor. Contra prafului şi a gazelor se folosesc:

— masca de gaze pentru protecţia căilor respiratorii împotriva unuia sau mai multor gaze nocive;

— masca izolantă utilizată în locuri cu atmosferă complet viciată, dacă sursa de aer curat este la mai puţin de 9 m distanţă.

Pentru protecţia mîinilor se folosesc următoarele mijloace:

— mănuşile de cauciuc industriale care protejează împotriva acţiunii apei, acizilor şi bazelor;

— mănuşile şi palmarele de piele împotriva eroziunilor şi rănirilor;

— mănuşile de azbest împotriva arsurilor;

— cismele, şoşonii şi galoşii electroizolanţi utilizaţi ca mijloc auxiliar de protecţie.

Pentru prevenirea căderii de la înălţime se folosesc centurile de siguranţă.

Îmbrăcămintea şi încălţămintea de protecţie. Îmbrăcămintea de protecţie trebuie să apere de accidente şi de acţiunea nefavorabilă a mediului (căldură, frig, nocivitate, praf), fără a incomoda sau a tulbura termoreglarea organismului.

Ţesăturile din care sînt confecţionate trebuie să fie durabile, moi, uşoare, să nu irite pielea, să poată fi uşor curăţate şi dezinfectate. Croiala

trebuie să permită o utilizare comodă şi să corespundă protecţiei respective.

Îmbrăcămintea de protecţie şi de lucru cuprinde:

— costume antiacide, utilizate la lucrările cu acizi sau cu vopsele;

— costume de azbest, utilizate împotriva materialelor incandescente;

— combinezoane, utilizate împotriva prafului, vaporilor nocivi, prevenind totodată agăţarea hainelor la maşină;

— halate de lucru, utilizate pentru protejarea îmbrăcămintei de murdărie şi substanţe nocive;

— pufoaice, cojoace şi şube, utilizate împotriva acţiunii frigului.

La alegerea îmbrăcămintei trebuie să se ţină seama de specificul locului de muncă şi de condiţiile mediului.

Încălţămintea de protecţie cuprinde, printre altele: ghete, bocanci, cisme şi pîslari.

14.4. Instructajul de protecţie a muncii

Instructajul de protecţie a muncii se efectuează tuturor lucrătorilor care depun o activitate cu caracter direct productiv, de manipulare şi transport, de întreţinere, de reparaţii şi alte asemenea, precum şi angajaţilor care prin natura obligaţiilor profesionale conduc aceste activităţi sau au acces liber în secţiile, sectoarele, incintele unde se desfăşoară.

Materialul de bază pentru efectuarea instructajului îl constituie normele de protecţie a muncii.

Instructajul de protecţie a muncii cuprinde patru faze:

a) instructajul introductiv general;

b) instructajul la locul de muncă;

c) instructajul periodic;

d) instructajul atenţional, zilnic.

Instructajul introductiv general. Scopul instructajului introductiv general este ca noii angajaţi să cunoască specificul activităţii unităţii respective şi principalele măsuri generale de protecţie a muncii ce trebuie respectate în cadrul proceselor tehnologice sau de muncă.

La efectuarea instructajului introductiv general se va ţine seama de următoarele:

— nici un angajat, indiferent dacă este permanent, temporar, sezonier sau zilier, precum şi cei care prestează munca pe bază de contracte încheiate între organizaţiile socialiste nu vor fi admişi la lucru fără efectuarea instructajului introductiv general;

— durata instructajului introductiv general va fi de cel puţin 8 ore, iar în unităţile unde există condiţii de muncă deosebite, va fi de cel puţin 2 zile.

După terminarea perioadei de instructaj introductiv general, angajaţii instruiţi vor fi supuşi unei verificări a cunoştinţelor de protecţia muncii, iar inginerii, tehnicienii, maiştrii şi şefii de brigăzi şi de echipe, unei seminarizări.

Rezultatul verificării va fi consemnat în fişa de instructaj, în sensul că noul angajat poate fi repartizat în secţii pentru a i se face instructajul la locul de muncă. Celor care nu şi-au însuşit cunoştinţele prevăzute pentru instructajul introductiv general, li se va face o nouă instruire pînă la asimilarea acestora.

Instructajul la locul de muncă. Instructajul la locul de muncă se efectuează la locul unde a fost repartizat noul angajat, de către conducătorul (inginer, tehnician, maistru, şef de brigadă, şef de echipă) care a fost desemnat să conducă procesul de muncă unde îşi desfăşoară activitatea lucrătorul respectiv.

Durata instructajului la locul de muncă variază în funcţie de condiţiile în care se desfăşoară munca, de complexitatea agregatelor, fiind de cel puţin 8 ore.

Instructajul la locul de muncă este verificat de şeful ierarhic superior celui care a făcut instructajul, după care angajatul este admis la lucru. O perioadă de timp, noul angajat va fi supravegheat de un cadru cu calificare şi experienţă corespunzătoare, pentru a se observa dacă aplică corect în practică metodele de muncă.

Instructajul periodic. Instructajul periodic se face la locul de muncă, de către conducătorul respectiv (inginer, tehnician, şef de brigadă, şef de echipă).

Intervalul dintre două instructaje periodice variază în funcţie de condiţiile de muncă din unitatea respectivă şi va fi de cel puţin o lună şi maximum 6 luni, fiind stabilit prin instrucţiunile proprii de protecţie a muncii.

Instructajul periodic se face obligatoriu şi în următoarele cazuri :

— cînd angajatul a suferit un accident de muncă cu incapacitate temporară ;

— cînd angajatul a lipsit din producţie mai mult de 30 de zile ;

— la venirea în cîmpul muncii, în cazul cînd angajatul a fost în concediu pentru incapacitate temporară de muncă ;

— cînd s-a modificat procesul tehnologic, la schimbarea condiţiilor de muncă, introducerea de utilaje sau metode noi de muncă etc. ;

— cînd au apărut modificări ale normelor departamentale de protecţia muncii ;

— în cazul lucrărilor ocazionale sau speciale.

Instructajul atenţional. Instructajul atenţional se face zilnic la locul de muncă, de către conducătorul respectiv, înainte de începerea programului de lucru.

Instructajul angajaţilor (introductiv, general, la locul de muncă şi periodic) se va consemna în mod obligatoriu în fişa individuală de instructaj, al cărei model a fost stabilit de către organele de stat pentru protecţia muncii. Fişa de instructaj se semnează de cel care efectuează instructajul, de cel care este instruit şi de cel care verifică instructajul. Ea va fi păstrată de conducătorul procesului de muncă.

La promovarea în muncă se face o verificare a cunoştinţelor de protecţia muncii, specifice, la locul nou de muncă.

14.5. Protecţia muncii în fabricile de produse finite din lemn

14.5.1. Aspecte specifice ale protecţiei muncii în industria produselor finite din lemn

În sectorul industriei lemnului, mergîndu-se pe linia creşterii continue a procesului industrializării socialiste, au fost construite fabrici, întreprinderi şi combinate moderne, cu hale spaţioase, dotate cu utilaje şi agregate de înaltă tehnicitate şi productivitate, iar unităţile existente au fost modernizate şi înzestrate cu maşini şi instalaţii perfecţionate, asigurîndu-se în acest fel condiţii optime de muncă.

În procesul muncii intervin următoarele elemente constitutive: omul, maşina sau instalaţia pe care acesta o mînuieşte, condiţiile de muncă şi de viaţă.

Starea tehnică a maşinilor şi a instalaţiilor, precum şi asigurarea acestora cu dispozitivele necesare de protecţie la nivelul tehnicii moderne, reprezintă elementele hotărîtoare în prevenirea accidentelor de muncă.

Regimul de muncă, succesiunea ritmică dintre timpul efectiv şi pauză, asigurarea unui ritm fiziologic de muncă, organizarea raţională a procesului de producţie, organizarea timpului liber şi a odihnei active, ridicarea nivelului general, profesional, cultural şi în ce priveşte tehnica securităţii muncii, precum şi al condiţiilor de viaţă a muncitorilor sînt factori care contribuie la promovarea stării de sănătate, de creştere a capacităţii de muncă — într-un cuvînt, la prevenirea accidentelor de muncă şi a îmbolnăvirilor profesionale.

Toate măsurile luate în ţara noastră pentru organizarea raţională a procesului de producţie au menirea să creeze cele mai bune condiţii de muncă, să prevină accidentele de muncă şi îmbolnăvirile profesionale şi să reducă eforturile fizice ale muncitorilor.

Realizarea acestor condiţii de muncă, în fabricile de produse finite din lemn, este determinată de unele particularităţi care se regăsesc în :

— factorii generali, ca : organizarea producţiei şi a muncii, pregătirea profesională a personalului muncitor şi respectarea cu stricteţe a măsurilor de protecţie a muncii ;

— factorii particulari, specifici acestui sector de activitate industrială.

Lemnul este un material care se poate prelucra relativ uşor prin aşchiere, dar are o serie de însuşiri specifice printre care : structura şi aşezarea neuniformă a fibrelor lemnoase, variaţia rezistenţei sale mecanice în raport cu direcţia fibrelor, variaţia deformării elastice, mai ales în funcţie de gradul de umiditate pe care îl are.

Structura neomogenă şi proprietăţile de deformare elastică creează o sursă de pericol la prelucrarea mecanică a lemnului. Pericolul constă în faptul că uneltele tăietoare pot întîlni fibre dispuse sub diferite unghiuri faţă de scula de prelucrare şi se poate schimba brusc mărimea efortului de tăiere şi astfel piesa este smulsă şi aruncată din maşină sau dispozitivul de avans, putînd lovi grav muncitorul care lucrează la maşina-unealtă. Pentru evitarea accidentelor cauzate de structura lemnului se stabilesc şi trebuie respectate reguli specifice de lucru.

Dintre *factorii particulari* trebuie menţionat şi faptul că lemnul folosit ca materie primă sub formă de cherestea, PAL, PFL, panel şi semifabricate necesită multe manipulări (descărcări, secţionări, stivuiri, transport etc.) din momentul cînd vagoanele au ajuns în depozit pînă la intrarea în fabricaţie şi apoi la expediţia produselor finite din lemn.

Pentru ca muncitorii să poată face faţă eforturilor fizice impuse de îndeplinirea sarcinilor de producţie, munca în depozitele de materii prime şi depozitele de produse finite ale fabricilor din industria lemnului este în prezent mecanizată sau automatizată.

Instalaţiile şi maşinile cu care se prelucrează lemnul se caracterizează prin scule tăietoare (cuţite, pînze, lanţuri etc.) cu dimensiuni şi cu viteze de tăiere sau cu turaţii foarte mari (3 000—24 000 rot/min). Pentru prevenirea accidentelor la aceste maşini (tăieri, leziuni etc) este necesar să se folosească dispozitive adecvate de protecţie.

Printre materialele auxiliare folosite în fabricile de produse finite din lemn, un rol important îl au adezivii, lacurile şi vopselele. În timpul prelucrării lemnului şi a preparării şi folosirii materialelor auxiliare se degajă praf şi gaze toxice care viciază aerul şi mediul de lucru. Aceste inconveniente se înlătură prin folosirea de instalaţii de absorbţie şi transport pneumatic a prafului şi rumeguşului din lemn, prin evacuarea substanţelor, vaporilor şi gazelor toxice de la locurile de muncă şi împrospătarea aerului prin instalaţii de ventilaţie şi condiţionare a aerului.

14.5.2. Cauzele accidentelor de muncă în fabricile de produse finite din lemn

Studierea împrejurărilor și cauzelor producerii accidentelor de muncă a permis determinarea factorilor care contribuie și generează aceste accidente. Aceste cauze sînt legate de elementele constitutive ale proceselor de muncă, și anume : condițiile naturale, nivelul tehnic al proceselor de muncă, starea utilajului, organizarea producției, controlul și îndrumarea tehnică, condițiile de muncă, gradul de instruire tehnico-profesională și asupra normelor de protecție a muncii, capacitatea psiho-fiziologică a muncitorilor etc. — cauze care sînt grupate, în general, în trei categorii : cauze *tehnice*, *organizatorice* și *umane*.

Cauze tehnice. Dintre cauzele tehnice principale ale accidentelor în fabricile de produse finite din lemn se pot enumera următoarele :

— folosirea unor scule, dispozitive și utilaje cu stare tehnică necorespunzătoare (utilizarea unor pînze cu fisuri sau cu mai mulți dinți lipsă la ferăstraiele circulare sau la ferăstraiele-panglică). În timpul lucrului, aceste unelte, fiind supuse la eforturi mari, cedează uneori, iar părțile metalice rupte din ele sînt proiectate în exterior cu multă putere, provocînd accidentarea persoanelor din apropiere ;

— punerea în funcțiune a unor mașini la care axele principale nu sînt perfect echilibrate poate provoca solicitări neuniforme ale uneltelor tăietoare și, în consecință, ruperea acestora, însoțită de rebutarea pieselor prelucrate și accidentarea muncitorilor de la locurile de muncă învecinate ;

— datorită turațiilor mari și dimensiunilor apreciabile ale uneltelor tăietoare cu care sînt echipate mașinile de prelucrare a lemnului, în timpul funcționării acestora iau naștere puternice forțe de inerție. Acestea generează forțe centrifuge și vibrații puternice care pot provoca spargerea sau ruperea sculelor ;

— lipsa cuțitului divizor sau a dispozitivului de oprire (gheară) a azvîrlirii înapoi a piesei ce se prelucrează la circular face ca piesa să fie refulată puternic și să-l lovească pe muncitor în regiunea abdomenului, accidentîndu-l grav ;

— lipsa dispozitivelor de protecție, ca de exemplu împingătoarele de la mașina de îndreptat, apărătorile la ferăstraiele circulare, rigla de ghidaj la mașina de frezat verticală sau folosirea lor necorespunzătoare pot, de asemenea, provoca accidente prin retezarea unuia sau mai multor degete de la mîna muncitorului ;

— particulele metalice, ce întîmplător se găsesc în masa lemnului care se prelucrează, provoacă deteriorarea uneltelor tăietoare și pot avaria mașina, accidentînd totodată pe muncitori ;

— din cauza instalațiilor de exhaustare și ventilare, care nu funcționează corespunzător, nu se evacuează pulberile și gazele toxice din

sectoarele de şlefuit şi finisat ale fabricilor de prelucrarea lemnului, fapt care poate provoca îmbolnăvirea muncitorilor ce lucrează aici ;

— defecţiunile tehnice la instalaţiile electrice sau nelegarea la pămînt a utilajelor acţionate electric pot provoca accidentarea prin electrocutare.

Cauze organizatorice. Cele mai frecvente cauze organizatorice care pot provoca accidente în fabricile de produse finite din lemn sînt :

— efectuarea unor transporturi dezorganizate provoacă încrucişarea cărucioarelor cu materiale brute cu cele încărcate cu piesele prelucrate, ceea ce duce la blocarea căilor de circulaţie, aglomerarea locurilor de muncă, dărîmarea stivelor de piese prelucrate şi materiale brute etc.;

— nerespectarea regulilor de protecţie a muncii la scoaterea lemnului rotund din stive sau a scîndurilor şi frizelor din stivele de cherestea poate provoca dărîmarea acestora şi accidentarea muncitorilor care lucrează în depozitele de materie primă ;

— manipularea necorespunzătoare a cherestelei la efectuarea încercărilor, descărcărilor sau stivuirilor manuale ;

— organizarea necorespunzătoare a locului de muncă şi a procesului de muncă. De exemplu, transportul pînzelor circulare sau de cuţite de rindeluit face ca acestea să provoace tăieturi grave muncitorilor care le poartă fără dispozitive de transport corespunzătoare ;

— nerespectarea regulilor de exploatare şi circulaţie a electrocarelor şi autostivuitoarelor (încărcarea unor sarcini mai mari decît cele admise, urcarea muncitorilor pe electrocare etc.) ;

— pregătirea necorespunzătoare şi necunoaşterea normelor de tehnică a securităţii muncii.

Cauze umane. Factorul uman intervine în determinarea cauzelor de producere a accidentelor, ca urmare a lipsei de cunoştinţe din domeniul profesional şi a normelor de protecţie a muncii, lipsei de capacitate psihofiziologică şi a lipsei de disciplină.

Gradul şi modul de calificare a muncitorilor şi a cadrelor tehnice s-a îmbunătăţit mult, atît prin absolvirea şcolilor, cît şi prin cursurile de perfecţionare profesională care trebuie să aibă un caracter permanent, iar conţinutul pregătirii va ţine cont de nivelul dotării tehnice a fabricilor din industria lemnului şi de modernizările ce intervin în aceste unităţi. De asemenea, trebuie asigurată continua îmbunătăţire a procesului de instruire asupra normelor de protecţie a muncii.

Lipsa de capacitate psiho-fiziologică este cauza la o serie de accidente, provocate de îndemînare redusă, suprasolicitare, stare de oboseală, în care unele persoane vin la lucru, oboseala ce se produce la sfîrşitul schimbului, capacitatea redusă de lucru ca urmare a consumului de alcool şi de îmbolnăviri.

Lipsa de disciplină se manifestă prin : comoditate (nefolosirea dispozitivelor de protecţie la maşini, circulaţie în locuri interzise), superficialitate (neexecutarea întocmai a prescripţiilor tehnice indicate prin

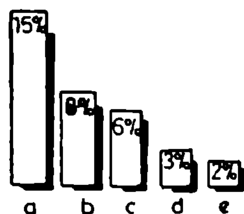


Fig. 14.1. Frecvenţa accidentelor de muncă pe utilaje cu indice de periculozitate în procente faţă de totalul accidentelor din fabricile de produse finite din lemn :

a — ferăstraie circulare ; *b* — maşini de rindeluit şi de îndreptat ; *c* — maşini de frezat lemn ; *d* — benzi transportoare ; *e* — ferăstraie-panglică.

procesul tehnologic), părăsirea locului de muncă, efectuarea de activităţi fără legătură cu munca, lucrul la alte maşini, neexecutarea ordinelor date de personalul de control şi supraveghere, nefolosirea echipamentului de protecţie şi lucru, organizarea neraţională a locurilor de muncă, întreţinerea necorespunzătoare a maşinilor, subaprecierea pericolului de accidentare.

Dintre particularităţile care provoacă înclinarea spre comiterea unor accidente, cea mai importantă este lipsa echilibrului emotiv (pierderea cu uşurinţă a stăpînirii de sine, intrarea în panică).

Trăsăturile de caracter, ca : imprudenţa, manifestări de nesociabilitate, nervozitate, emotivitate, reacţii încete, atenţie slabă etc. pot contribui la producerea accidentelor. Pentru maiştri este foarte important să cunoască oamenii şi sub aspectul psihic, al acestor particularităţi de caracter, astfel încît să se poată îndrepta anumite deficienţe sau să evite locurile de muncă unde s-ar putea accidenta, repartizarea muncitorilor în producţie urmînd să se facă după principiul „omul potrivit la locul potrivit".

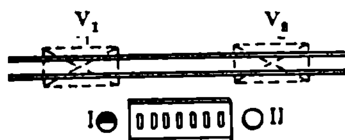
Formarea deprinderilor şi a spiritului de securitate, care se începe în şcoală, trebuie continuată şi în producţie. La sectoarele de fabricaţie toţi maiştrii şi ceilalţi conducători ai proceselor de muncă trebuie să ia măsuri pentru organizarea judicioasă a procesului de producţie şi locurilor de muncă din subordine, astfel încît să fie exclusă posibilitatea producerii accidentelor de muncă şi a îmbolnăvirilor profesionale.

Procentele cele mai ridicate de accidente de muncă în fabricile de produse finite din lemn se înregistrează la ferăstraiele circulare, maşinile de rindeluit şi maşinile de frezat (fig. 14.1).

14.5.3. Măsurile principale de protecţie a muncii în fabricile de produse finite din lemn

O primă măsură a cărei aplicare aduce un aport deosebit la îndeplinirea sarcinilor de producţie, cu eforturi fizice reduse pentru muncitori şi contribuie la prevenirea unor accidente de muncă în fabricile de produse finite din lemn, este organizarea locului de muncă.

Fig. 14.2. Schema organizării muncii la ferăstrăul circular de tivit.



La locul de muncă al lucrătorilor din industria lemnului nu trebuie să se găsească nici un obiect de prisos, care să-i stînjenească executarea diferitelor mişcări şi mînuiri legate de munca sa productivă.

Platformele, cărucioarele sau conteinerele cu piese brute trebuie aşezate în partea dreaptă a muncitorului, iar cele cu piese prelucrate în partea stîngă. Această aşezare îi va da posibilitatea muncitorului să simplifice şi să reducă numărul mişcărilor sale.

Raţionalizarea fiziologică a procesului de muncă în lupta împotriva oboselii este, de asemenea, însemnată. Primul principiu al raţionalizării este economisirea şi limitarea mişcărilor în timpul muncii. Acest principiu se aplică numai mişcărilor care produc oboseală, limitarea este necesară, în măsura posibilităţilor, la mişcările de aplecare a corpului (peste 20°).

În această privinţă, întrebuinţarea platformelor pentru depozitarea materialelor în fabricile de prelucrare a lemnului este cea mai recomandabilă.

Pentru exemplificare se prezintă desfăşurarea corespunzătoare a muncii la tivirea în ferăstrăul circular longitudinal, simplu. Această maşină este deservită în mod obişnuit de doi muncitori : conducătorul maşinii şi ajutorul.

Organizarea muncii este cea arătată în fig. 14.2, iar operaţia tivirii se desfăşoară în felul următor : conducătorul maşinii (I) ia scîndura brută de pe vagonetul V_1 şi o aşază cu capătul ei îngust şi cu faţa interioară în jos, pe masa ferăstrăului circular. Cînd capătul scîndurii a trecut dincolo de cuţitul divizor al ferăstrăului circular, celălalt muncitor (II) prinde acest capăt cu o mînă, apucînd şi capătul şipcii detaşate şi se îndepărtează de maşină, prin mers cu spatele, trăgînd după sine cele două piese. Piesa finită este depusă pe vagonetul V_2. După ce s-a terminat în felul acesta prima tăietură, conducătorul maşinii (I) apucă de capătul rămas pe masă al scîndurii şi, ajutat de celălalt muncitor, aduce scîndura tivită pe o margine a mesei în poziţia de plecare, pentru a executa o nouă tăietură.

Modul de organizare judicioasă a locurilor de muncă la ferăstraiele circulare de retezat şi de spintecat din fabricile de mobilă este redat în fig. 14.3 şi 14.4.

Tot pentru exemplificare de raţionalizare a proceselor de muncă, folosind platformele pentru depozitare, se prezintă, în fig. 14.5 şi 14.6, schemele organizării muncii la maşinile de îndreptat (fig. 14.5) şi la maşina de rindeluit (fig. 14.6).

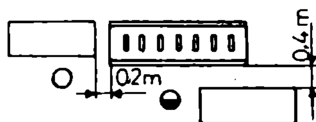


Fig. 14.3. Schema organizării muncii la ferăstrăul circular de retezat (pendulă) dintr-o fabrică de mobilă.

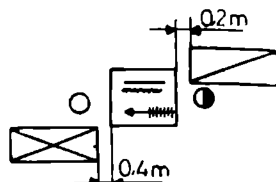


Fig. 14.4. Schema organizării muncii la un ferăstrău circular de spintecat din fabricile de produse finite din lemn.

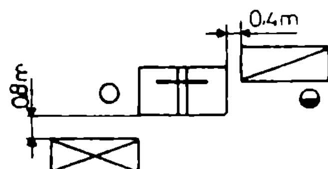


Fig. 14.5. Schema organizării locurilor de muncă la maşina de îndreptat.

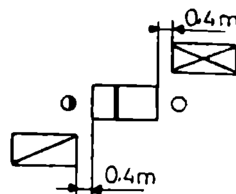


Fig. 14.6. Schema organizării locului de muncă la maşina de rindeluit la grosime

Se va verifica starea tehnică a maşinii şi a dispozitivelor de protecţie şi modul cum sînt fixate pe maşină. În acest scop se controlează modul cum sînt montate cuţitele, dacă şuruburile de fixare sînt strînse bine şi dacă dispozitivele de lucru sînt corespunzătoare.

În perioadele cînd utilajele nu funcţionează, sculele tăietoare trebuie demontate de pe axele portcuţite, trebuie verificată funcţionarea dispozitivelor prin care se comandă pornirea, frînarea sau oprirea maşinii. Dacă se constată o defecţiune, maşina nu poate fi pusă în funcţiune pînă la remedierea acestei deficienţe.

Pentru a preveni accidentele prin electrocutare, este necesar ca muncitorul să controleze dacă maşina este legată la pămînt.

După pornire, maşina trebuie lăsată să funcţioneze în gol, o perioadă de timp, pînă se constată că ea nu prezintă nici o defecţiune şi apoi se începe lucrul efectiv.

Fiecare muncitor trebuie să aibă calificarea profesională prevăzută de indicatorul general al meseriilor şi specialităţilor şi să i se facă periodic instructajul de protecţie a muncii specific locului de muncă la care îşi desfăşoară activitatea. Muncitorul este obligat să folosească

în mod corect echipamentul şi materialele de protecţie acordate pentru locul de muncă şi operaţiunea respectivă, precum şi echipamentul de lucru.

În toate fabricile de produse finite din lemn se vor aplica normele unice de protecţie a muncii specifice prelucrării lemnului pentru fiecare sector şi utilaj sau instalaţie.

Vom prezenta, în continuare, principalele măsuri de protecţie a muncii în fabricile de produse finite din lemn :

— în procesul de fabricaţie se vor folosi numai utilaje omologate, însoţite de toate dispozitivele de protecţie a muncii şi care obligatoriu vor fi afişate la loc vizibil şi uşor de citit de către toţi factorii implicaţi în exploatarea lor ;

— orice revizie, reparaţie curentă sau capitală a unui utilaj se vor finaliza prin recepţie şi repunere în funcţiune a acestuia de către Comisia tehnică numită de conducerea întreprinderii ;

— intervenţia la orice fel de maşini pentru schimbarea cuţitelor, curelelor, rulmenţilor, se va face numai după ce s-a asigurat că utilajul s-a oprit şi nu poate fi pornit de altă persoană ;

— toate maşinile şi utilajele acţionate electric vor avea asigurată legătura la pămînt ;

— este interzisă manipularea materialului care se prelucrează, pe deasupra pieselor în mişcare, neprotejate, ale maşinii ;

— la prepararea, transportul, depozitarea materialelor de finisare (lacuri, vopsele, diluanţi) se va acorda o atenţie deosebită pentru prevenirea accidentelor şi îmbolnăvirilor profesionale ;

— este interzisă îmbîcsirea de praf a organelor mobile, a articulaţiilor, glisierelor şi în special a rotoarelor de ventilaţie ;

— la toate locurile de muncă cu degajări de gaze, vapori şi praf se va asigura ventilaţie şi transport pneumatic corespunzător ;

— atît exhaustoarele cît şi suflantele trebuie să aibă incinte de intrare în ventilator, separatoare de aşchii şi deşeuri de lemn pentru evitarea înfundării acestora ;

— mijloacele de transport cu acţiune mecanică sau electrică vor fi prevăzute cu dispozitive de închidere sau blocaj a sistemului de comandă, astfel ca pornirea lor să poată fi executată numai de conducătorul mijlocului de transport ;

— operaţiile de încărcare şi descărcare se vor executa numai sub supravegherea unui conducător al procesului de muncă ;

— depozitarea materialelor şi a produselor finite din lemn se va face astfel încît să se excludă pericolul de accidentare ;

— la transportul produselor finite din lemn se vor folosi mijloace mecanizate care să evite pericolul de accidentare.

14.5.4. Obligațiile și răspunderile tîmplarului universal pe linie de protecție a muncii

Principalele obligații și răspunderi pe linie de protecție a muncii ale tîmplarului universal care lucrează în fabricile de produse finite din lemn sînt :

a) La intrarea în schimb se va prezenta odihnit, echipat cu echipamentul de protecție și de lucru corespunzător ; va controla starea sculelor și dispozitivelor cu care urmează să lucreze, iar în cazul în care acestea nu corespund, anunță șeful formației de lucru ; înaintea punerii în funcțiune a utilajelor și instalațiilor va verifica starea lor tehnică, comunicînd șefilor ierarhici deficiențele constatate. Este interzis muncitorilor tîmplari să remedieze defecțiunile la mașinile și utilajele respective.

b) Păstrează în perfectă stare apărătorile, dispozitivele de protecție a muncii, precum și toate materialele de agitație și propagandă cu caracter de protecție a muncii.

c) Nu execută alte operații decît cele prevăzute în tehnologie ; nu execută lucrări pentru care nu are calificare și instruire corespunzătoare ; evacuează rumegușul sau deșeurile de la mașină folosind unelte corespunzătoare ; respectă disciplina de la locul de muncă.

d) Folosește corect în timpul lucrului echipamentul de protecție și are obligația să-l curețe dar nu cu materiale inflamabile, toxice sau cu ajutorul surselor de aer comprimat etc.

e) Participă la toate instructajele de protecție a muncii, precum și la orice acțiune inițiată în domeniul protecției muncii.

f) În caz de accident de muncă anunță imediat pe șeful ierarhic și acordă primul ajutor.

g) Aduce la cunoștința șefilor ierarhici orice abatere de la normele de protecție a muncii săvîrșite la locul de muncă.

h) Dacă la locurile de muncă unde se degajă mari cantități de praf, rumeguș, de gaze și noxe există instalații de ventilație care nu funcționează, anunță imediat pe șefii săi ierarhici pentru luarea măsurilor corespunzătoare.

i) Nu intră în zonele de restricție sau la locurile de muncă pentru care nu a fost instruit ; nu va face intervenții la tablourile electrice dacă nu este calificat în acest sens, chiar dacă acestea nu sînt sub tensiune.

j) Nu părăsește locul de muncă fără știrea șefului formației de lucru.

k) Menține permanent locul de muncă și utilajele la care lucrează în perfectă ordine și curățenie.

14.6. Prevenirea şi stingerea incendiilor în fabricile de produse finite din lemn

În fabricile de produse finite din lemn, la operaţiile de prelucrare mecanică a lemnului (ferăstruire, rindeluire, frezare, şlefuire etc.) se produc mari cantităţi de praf, rumeguş şi talaş, care prezintă pericol de incendiu.

Sursele de aprindere cele mai frecvente sînt : scurtcircuitul, radiaţiile termice, căldura radiată de lămpile electrice, focul deschis, scîntei electrice, ţigări sau chibrite aprinse aruncate la întîmplare.

Sarcinile electrostatice care se formează la frecarea particulelor de praf cu aerul sau între ele produc aprinderea. Pericolul de incendiu într-o secţie de prelucrare a lemnului este mărit şi din cauza stocurilor de material lemnos, de deşeuri rezultate de la maşini. Praful de lemn şi rumeguşul cu urme de ulei şi răşină şi cu o anumită umiditate, depozitat timp îndelungat, se poate autoaprinde.

În fabricile de mobilă se utilizează pe scară largă finisarea cu lacuri sintetice sau naturale, precum şi prin vopsire, în reţeta cărora intră şi substanţe chimice (solvenţi, diluanţi etc.) inflamabile. În timpul pulverizării, turnării şi finisării peliculelor de lac există pericol de incendiu.

Pentru a aprecia gravitatea pericolului de incendiu şi explozie pe timpul diferitelor operaţii tehnologice, se menţionează că 65% din solvenţi se evaporă în timpul pulverizării, 10% în timpul transportului şi restul de 25% în timpul uscării. Concentraţia minimă la care se poate produce o explozie a amestecului de solvenţi şi de lac cu aerul pe timpul finisării este de 11%.

În secţia de tapiţerie se degajă scame şi praf cu pericol de incendiu.

Pericolul de incendiu există şi la ascuţirea sculelor la polizoare, datorită jerbelor de scîntei care se produc. Polizoarele nu trebuie amplasate în sectoarele de producţie în care se degajă vapori inflamabili şi praf.

Pentru evitarea aglomerării locurilor de muncă şi a sufocării maşinilor cu praf, rumeguş, talaş, se impune evacuarea mecanică a acestor deşeuri cu ajutorul instalaţiilor de transport pneumatic. Pentru a se preveni producerea unor răbufniri şi trecerea flăcărilor în conductele instalaţiei pneumatice între buncăre, viteza trebuie să fie superioară vitezei de ardere a prafului de lemn. Viteza de ardere este aproximativ de 14 m/s şi deci cea de insuflare trebuie să fie superioară, peste 15 m/s.

Datorită pericolului pe care-l prezintă scînteile, maşinile de ascuţit pînze şi cuţite se aşază în încăperi separate de cele de prelucrare a materialului lemnos.

Fierberea şi încălzirea adezivilor trebuie să se facă tot în încăperi separate.

Instalaţiile electrice de iluminat şi forţă trebuie să fie corespunzătoare normativelor pentru încăperi cu pericol de incendiu şi explozie.

Toate motoarele şi maşinile acţionate electric trebuie să fie legate la pămînt.

Iluminatul încăperilor se va face cu lămpi protejate împotriva prafului.

În principiu, în secţiile de prelucrare a lemnului nu sînt admise sudurile la flacără, aceste operaţii se pot executa însă după ce se opreşte producţia şi se îndepărtează materialele combustibile şi praful pe o rază de cel puţin 5 m. Avîndu-se în vedere pericolul deosebit de explozie a prafului de lemn, depunerea lui pe tavane, pe pereţi, pe grinzi, pe maşini, pe pervazurile ferestrelor, pe instalaţiile de încălzire şi pe corpurile de iluminat, el trebuie îndepărtat cu regularitate, evitîndu-se formarea vîrtejurilor de praf (norilor de praf) din cauza curenţilor de aer şi aşa-zisului *„trăsnet de praf"*.

În sectoarele de finisare a mobilei şi a altor produse trebuie să se facă aplicarea lacurilor şi vopselelor numai în cabine special amenajate, separate de restul sectoarelor cu uşi şi ziduri antifoc.

Camerele de pulverizare se prevăd cu instalaţii de aspirare şi de purificare a aerului încărcat cu vapori de solvenţi. O asemenea instalaţie trebuie să funcţioneze în bune condiţii, în scopul îndepărtării din aer a particulelor de vapori de solvenţi şi nitrolac, întregul utilaj folosit trebuie să excludă posibilitatea formării de scîntei.

Purificarea aerului se recomandă să se facă cu filtre umede. Pericolul de incendiu şi explozie la finisarea mobilei poate fi micşorat şi prin folosirea unor solvenţi incombustibili, ca : tetraclorură de carbon, clorură de metilen etc.

Substanţele folosite la finisarea mobilei, sau a altor produse finite din lemn, se vor pregăti şi păstra în încăperi separate, în secţie admiţîndu-se numai necesarul pentru un schimb. După terminarea lucrului, vasele cu substanţele folosite la finisare se vor scoate din fabrică şi se vor depozita în încăperi separate.

Încălzirea fabricilor de produse finite din lemn se va face cu apă caldă sau cu abur de joasă presiune, avîndu-se grijă ca radiatoarele de încălzire şi conductele să fie în permanenţă curăţite de praf, iar la distanţă de 50 cm de ele să nu se găsească nici un fel de material combustibil.

Tablourile de distribuţie se vor monta în exterior şi motoarele vor fi de tip protejat contra prafului şi de execuţie antiexplozivă, conectarea şi deconectarea circuitelor electrice făcîndu-se în întrerupătoare de ulei.

În fabricile de produse finite din lemn şi în mod special în fabricile de mobilă în care există un pericol ridicat de incendiu şi explozie, se impune interzicerea categorică a fumatului în interior. Totodată se va păstra curăţenie în secţii şi sectoare, se vor respecta culoarele de circulaţie, se va evita supraaglomerarea cu stocuri de semifabricate.

Unităţile şi fabricile de produse finite din lemn se vor asigura cu toate mijloacele şi instalaţiile de prevenire şi stingere a incendiilor, cu echipe de PSI specializate pentru intervenţii şi întreg personalul va fi instruit cu cunoaşterea şi mînuirea acestor mijloace, periodic efectuîndu-se instruiri şi aplicaţii de prevenire a incendiilor în conformitate cu legislaţia şi normativele în vigoare.

Bibliografie

1. NICOLAE CEAUŞESCU — *Raport la cel de al XIII-lea Congres al Partidului Comunist Român*, 19 noiembrie 1984, Editura Politică, Bucureşti, 1984.
2. NICOLAE CEAUŞESCU — *Cuvîntare la Congresul Ştiinţei şi Învăţămîntului*, 28 noiembrie, 1985, Editura Politică, Bucureşti, 1985.
3. * * * — *Programul Partidului Comunist Român de făurire a societăţii socialiste multilateral dezvoltate şi înaintare a României spre comunism*, Editura Politică, Bucureşti, 1978.
4. * * * — *Directivele Congresului al XIII-lea al Partidului Comunist Român cu privire la dezvoltarea economico-socială a României în cincinalul 1986—1990 şi orientările de perspectivă pînă în anul 2000*, Editura Politică, Bucureşti, 1984.
5. * * * — *Legea nr. 2/1976. „Programul naţional de conservare şi dezvoltare a fondului forestier pe perioada 1976—2010"*.
6. Alexandru, Şt., — *Automatizarea proceselor tehnologice în industria lemnului*. Editura Tehnică, Bucureşti, 1971.
7. Alexandru, Şt., Cristescu, Al. — *Maşini agregate şi linii automate pentru prelucrarea lemnului*. Editura Tehnică, Bucureşti, 1983.
8. Anghelescu, V. — *Elemente de ergonomie aplicată*. Editura Politică, Bucureşti, 1971.
9. Baldovin, M. — *Tehnologia fabricării mobilei corp*. Editura Tehnică, Bucureşti, 1965.
10. Baldovin, M., Grigore, N. — *Tehnologia mobilei şi binalelor*. Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1974.
11. Banta, M., Cornea, I., Mateescu, M. — *Adezivi sintetici moderni*. Editura Tehnică, Bucureşti, 1967.
12. Barbu, Gh., V. — *Economia, organizarea şi planificarea producţiei în industria de prelucrare a lemnului*. Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1964.
13. Cotta, N., L. — *Tehnologia fabricării produselor finite din lemn*. Universitatea din Braşov, 1978.
14. Cotta, N., L. — *Proiectarea şi tehnologia fabricării produselor industriale din lemn*. Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1983.
15. Dobre, C., Ene, P., Ivan, T., Popescu, L., Taşcă, P. — *Materiale şi tehnologii moderne pentru tapiţerie*, Editura Tehnică, Bucureşti, 1981.
16. Dogaru, V. — *Utilaje pentru industria produselor finite din lemn*. Litografia Institutului Politehnic Braşov, 1970.
17. Dogaru, V. — *Aşchierea lemnului şi scule aşchietoare*. Editura Didactică şi Pedagogică, Bucureşti, 1981.
18. Dogaru, V. — *Scule şi dispozitive pentru industria lemnului*. Litrografia Universităţii din Braşov, 1979.
19. Duţă, Claudia — *Fabricarea mobilei curbate*. Editura Tehnică, Bucureşti, 1967.
20. Duţă, Cl., Mincean, V., Steblea, Al. — *Organizarea ştiinţifică în fabricaţia produselor finite din lemn*. Editura Tehnică, Bucureşti, 1967.
21. Fleischer, H., Fernea, V., Drăgan, P. — *Transporturi uzinale în industria lemnului*. Editura Tehnică, Bucureşti, 1977.

22. Florescu, I., P. — *Scule, dispozitive și verificatoare pentru industria lemnului*. Editura Tehnică, București, 1971.
23. Florescu, I., P. — *Tehnologia fabricării mobilei*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1963.
24. Florescu, I., P. — *Interschimbabilitatea în industria lemnului*. Editura Tehnică, București, 1965.
25. Florescu, I., P., Nicoară, D. — *Fabricarea mobilei — Tehnologii moderne*. Editura Tehnică, București, 1973.
26. Gheorghiu, A., Baron, T., Matei, St., Baron, C. — *Măsurarea, analiza și optimizarea calității produselor industriale*. Editura Științifică și Enciclopedică, București, 1982.
27. Grandjean, E. — *Principii de ergonomie*. Editura Științifică, București, 1972.
28. Hinescu, A., Buzaș, A. — *Utilajul și tehnologia fabricării mobilei și binalelor*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1977.
29. Hinescu, A. — *Prevenirea și stingerea incendiilor în economia forestieră*. Editura Ceres, București, 1978.
30. Hinescu, A. — *Analiza valorii în industria lemnului*. Editura Ceres, București, 1982.
31. Hinescu, A. — *Protecția muncii în industria lemnului*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1983.
32. Hirte, W. — *A.B.C.-ul mobilei* (traducere din limba germană). Editura Tehnică, București, 1968.
33. Iliescu, V., Petre, N., Baldovin, M. — *Tehnologia tapiseriei moderne*. Editura Tehnică, București, 1968.
34. Ionescu, Fl., Năstase, V. — *Proiectarea mobilei și arhitectura interioarelor*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1970.
35. Marinescu, I. — *Uscarea lemnului*. Editura Tehnică, București, 1979.
36. Marinescu, I. — *Uscarea și tratarea termică a lemnului*. Editura Tehnică, București, 1980.
37. Mihai, Daniela — *Materiale tehnologice pentru industria lemnului*. Editura Tehnică, București, 1983.
38. Mihuț, I. — *Bazele conducerii întreprinderii*. Editura Dacia, Cluj-Napoca, 1981.
39. Moțoiu, Ileana — *Tehnologii și materiale de finisare utilizate în industria mobilei*. Editura Tehnică, București, 1973.
40. Năstase, V., Cotta, N. — *Tehnologia fabricării mobilei și binalelor*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1978.
41. Năstase, V., Popa, Adriana — *Utilajul și tehnologia fabricării mobilei și a altor produse finite din lemn*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1985.
42. Necșulescu, P., Iliescu, V., Cazacu, E. — *Proiectarea și organizarea proceselor tehnologice de producție în întreprinderile de prelucrare a lemnului*. Editura Tehnică, 1968.
43. Nicoară, D. — *Tendințe moderne în construcția mobilei în Europa*. Manuscris, M.E.F.M.C., 1972.
44. Nicolescu, D. — *Protecția muncii în industria lemnului*. Editura Didactică și Pedagogică, București, 1970.
45. Oprișan, Maria, Ivănescu, D., Sârghi, S., Andone, I . — *Analiza organizării și conducerii întreprinderilor de prelucrare a lemnului*. Editura Ceres, București, 1984.
46. Oprișan, Maria, Ivănescu, D., Ștefănescu, Șt. — *Normarea consumurilor în industria de prelucrare a lemnului*, Editura Ceres, București, 1978.
47. Paraschiv, V., Gheorghe, M. — *Procedee moderne de finisare a mobilei*. Editura Tehnică, București, 1967.
48. Petrican, M., Mitișor, Al., Curtu, I., Grünstein, Gh. — *Curbarea și mularea lemnului*. Editura Tehnică, București, 1979.
49. Platon, V. — *Tehnologia fabricării ușilor și ferestrelor*. Editura Tehnică, București, 1979.
50. Plugariu, I. — *Adezivi și lacuri*. Editura Tehnică, București, 1971.

51. Radu, A., Rădulescu, V. — *Maşini-unelte şi instalaţii pentru prelucrarea lemnului*, Vol. 1 şi 2. Editura Tehnică, Bucureşti, 1970 şi 1972.
52. Radu, A., Sburlan, D., Dogaru, V. — *Utilizarea sculelor tăietoare în industria lemnului*. Editura Tehnică, Bucureşti, 1972.
53. Rouă, C., Ştefănescu, M., Mihăilă, I., Petrican, M. — *Ergonomia forestieră*. Editura Ceres, Bucureşti, 1976.
54. Sima, P. — *Calculul structurilor din lemn utilizate în economia forestieră*. Editura Ceres, Bucureşti, 1984.
55. Sima, P. — *Probleme de mecanică aplicată în industria lemnului*. Editura Ceres, Bucureşti, 1985.
56. Ţăran, N. — *Cartea lucrătorului de la frezarea lemnului*. Editura Tehnică, Bucureşti, 1975.
57. Ţăran, N., Radu, A., Cimpoia, I., Trocan, G., — *Reglarea maşinilor-unelte din industria lemnului*. Editura Tehnică, Bucureşti, 1985.
58. Ţăranu, R., Cristescu, Fl., Ţăranu, Gh. — *Fabricarea mobilei artistice şi a elementelor pentru mobilier*. Editura Tehnică, Bucureşti, 1976.
59. Rîmbu, I. ş.a. : — *Tehnologia prelucrării lemnului*, Vol. I şi II. Editura tehnică, Bucureşti, 1978—1980.
60. Suciu, P. — *Lemnul — structură, proprietăţi, tehnologie*. Editura Ceres, Bucureşti, 1975.
61. Vasiliu, Fl. — *Controlul modern al calităţii produselor*. Editura Ceres, Bucureşti, 1985.
62. * * * — Colecţia revistei „*Industria lemnului*", 1966—1988.
63. * * * — Colecţia revistei „*Mobila*", 1966—1988.
64. * * * — Colecţia de standarde a R.S.R. 1966—1988.

Lei 24,50



ISBN 973-31-0066-8